ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

הגל



מה בגיליון:

אוסף מפתחות מורס של דני רוזן 4X1SK
תומס אלווה אדיסון
מגבר ליניארי
מחזור 24
ועוד.........

גיליון 428
דצמבר 2016

הכל על הכל – מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.

נשיא כבוד
4X4WH – דוד בן-בסט

ועד האגודה
4Z1RZ - צוריאל (צורי) ריינשטיין - יו״ר
4Z1PF – משה אינגר- סגן יו״ר
4X1HF - אבינועם אלבו – סגן יו״ר
4Z4OQ – זיו עמית – מזכיר ועד
4Z4RQ – עזרא כרמל - גזבר
4Z5SL - דני קצמן – חבר ועד
4X1JT - שרוליק הרמתי - חבר ועד
4X1TI – אפי רוזנצווייג – חבר ועד
4Z4DX – דב גביש – חבר ועד

מזכיר האגודה
4Z4BS – שלום ברק

ועדת חברים
4X1UH– דיקו גולדשטיין
4X1BY – צביקה אביגל
4Z1IW - ישראל וסרמן

ועדת ביקורת
4Z4RM – נפתלי בלבן
4X1FG – אברי דותן
4X6TT – אמיר בזק

מנהל כרטיסים נכנסים
4X6OM – קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

מנהל כרטיסים יוצאים
4Z5TT - יצחק רידר
דוד אלעזר 19/19 באר שבע 84509

יועץ משפטי
4X4-2675 – עו״ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

רואה חשבון
4X1ND – אריה שרוני

שים לב !

דמי החבר לשנת 2016:
חובב ומאזין – 250 ש״ח
משפחה ומועדון – 300 ש״ח
חיילי חובה ונוער – 150 ש״ח

התשלום בהמחאה לת.ד. 17600 ת״א 6117501 או בהוראת קבע

לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה,
אל מזכיר הועד זיו עמית 4Z4OQ
info@iarc.org
או אל מזכיר האגודה שלום ברק 4Z4BS
בהתאם לנושא.

מידע האגודה

פניות לאגודה

בכתב: ת.ד 17600 ת״א 6117501

מזכיר האגודה

שלום ברק 4Z4BS
ת.ד. 43101, תל-אביב 61430
טל: 03-6481090 או 054-6467266
דוא״ל: 4z4bs@iarc.org
אינטרנט: אתר ראשי – http://www.iarc.org
קבלת קהל (בתאום מראש)

גזבר
עזרא כרמל – 4Z4RQ
שדרות ק״מ 6 ר״ג 5220216
טל: 054-2181718 ,
דוא״ל: 4Z4RQ@iarc.org

מה בגיליון:

הגל

בטאון אגודת חובבי הרדיו

רשיון 2072

עורך: מיכאל ברק 4X1KF
משתתפים קבועים:
אבנר דרורי 4X1GE, ארל רובין 4Z4TJ,
פרופ' יוסי פנחסי 4Z1VC, יהודה סרן 4X1TQ
רן בית אש 4X1BE, צבי אביגל 4X1BY,
יוסי שרון 4X1BQ נפתלי בלבן-אוברהנד 4Z4RM

דפוס: דפוס יעד, תל אביב.

כתובת המערכת: ת.ד 17600 ת"א 61175
לידי מיכאל ברק 4X1KF

דואר אלקטרוני:
michael.barak@gmail.com
4X1KF@iarc.org
טל: 03-5493574, 050-8825464
פקס: 053-797-3026

דבר העורך,

אז מה היה לנו?

קודם הדברים העצובים, ואם ישאר מקום (אני בספק) הדברים השמחים.

נתחיל עם מותו, הצפוי אני חייב לציין, של חובב מסור וותיק טוביה גרינגרוז 4X4GT. טוביה ניסה לשרת את טובת האגודה בכל אחד מאבריו. הוא שלח הודעות לכל חברי האגודה בכל נושא שהועד ביקש ממנו. אני חושב שרשימת החובבים וכתובת הדוא"ל שלו הייתה יותר מעודכנת מאשר של גזבר האגודה. טוביה היה חבר אישי שלי מ 1956 מימי שכונת נורדיה ששם הכרתי את החובבים שנשארתי בידידות עמם עד היום, במידה והם עדיין עמנו. טוביה וכמה חובבים, ביניהם אני, הינו נפגשים בכל שבוע בקפה לנדוור, ליד ככר דיזנגוף, ליד השולחן בו ישב יענקלה יצחקי 4X1AH ז"ל לפני מותו. ביום רביעי האחרון לפני מותו עוד הספקתי לבקר את טוביה בבית האבות גלבוע בגבעתיים ולצלם אותו. מלבב הוא לא נראה. אבל חברות של 60 שנה לא קונים בסופר, וגם את רגשות הכאב משתדלים להצניע כמה שאפשר. טוביה תמיד הציע עצמו לעזור ולסייע למי שהיה זקוק, אפילו כאשר מבחינה גופנית זו הייתה משימה לא קלה בשבילו.

אני רוצה לנצל את המקום שנותר על מנת להתנצל על איחורים בהוצאת העיתון. אבל תאמינו לי שזה לא באשמתי, למרות שאני מתנצל. כותבים נאמנים הולכים לעולמם וותיקים אחרים לפעמים כן כותבים ולפעמים לא. ובבניין הארץ נתנחם.

שלכם מיכאל **4X1KF**

תמונת השער:
תודה לספק התמונה אבנר דרורי

"אנחנו בשלהי מחזור כתמי שמש מספר 24 וכמו תמיד בסוף מחזור, ישנו רצף של התפרצויות שמש הגורמות לזוהר הצפוני. התחזית היא שהמחזור יגמר בעוד שנתיים-שלוש ועד אז יש לכם הזדמנות לנסוע לאלסקה או סקנדינביה ולהנות מההצגה." והרי לכם כמה תמונות מרהיבות של זוהר הצפון.

הודעות ואיחולים

קניון מכירון

פרסמת, קנית, מכרת, נידבת, זרקת, התייאשת, התחרטת? - אנא, כתוב לנו על מנת שנוכל לפנות מקום למישהו/משהו אחר. להבא אני מוריד את הפרסום לאחר שלושה עיתונים עוקבים, אלא אם מבקשים ממני להמשיך לפרסם לעוד שלושה עיתונים. מיכאל 4X1KF.

למכירה 1. אוסצילוסקופ שידור SB 610 של Heathkit - במצב עבודה. 2. מבחר גדול של מנורות שידור וקליטה קטנות וגדולות שהיו בשימוש. 3. עמוד צינור ״3, באורך 6 מטר עם רגליות מרותכות מקצועית + צינור פנימי באותו אורך, שמתרומם ע״י כבל – לגובה של 11,5 מטר. טלפון: 02 -5333051

למכירה 1) מגבר TEN-TEC - 1KW דגם Titan. הספק כוח במארז נפרד.
2. מגבר שפופרתי ל 6 מטר תדר 50mHz. פרטים אהרון 4X1FQ 050-560-6020.

למכירה 1. אנטנת אלומה KT34 מפורקת פירוק ראשוני, מוכנה להעברה.
2. אנטנת אלומה A4S ל 40 מטר, מפורקת פירוק ראשוני.
3. מקמ״ש קנווד TS-820.
4. מקלט מודיעיני RACAL 1792.
5. מקמ״ש ICOM IC 751A מצריך תיקון מסוים ולא מגיע לזה.
6. מקלט קולינס קלאסי J-4 51 עם כל שלושת הפילטרים.
7. מקלט RCA AR88 לשיפוץ וכיוון – מושלם מבחינת חלקים למיטב הבנתי.
8. התאומים של היטקיט (משדר / מקלט) SB-401-301 .
9. מקלט נשיונל HRO 500.
10. מקלט נשיונל NC 60.
לפנות אל עמוס ברק 054-7979-273.

אגודת חובבי הרדיו מודיעה בצער
על מותו בטרם עת של חברנו

ישראל שחם 4X4GP ז״ל

ומשתתפת בצער המשפחה
מי ייתן ולא ידעו עוד צער

התפשטות גלים

מה הקשר בין מחזור 24 והוצאת הצו הנשיאותי

מאמר ראשון בסדרה חדשה

ערוך ע"י אבנר דרורי 4X1GE

מבוא

נושא התפשטות גלים קרוב ללבי, כחלק מתחביב הרדיו, ואני מנסה לעקוב אחר פרסומים בנושא זה. כאשר אני מגיע למאמרים מעניינים אני נוהג ללמוד אותם ולפעמים, לאחר מכן, גם לכתוב מאמר נוסף לעיתון ה-"הגל".

התפשטות הגלים (Propagation) מותנית, כידוע לכם, בקרינת אנרגיה מהשמש. הקרינה הברוכה המאפשרת לנו לקיים קשרים בתחום התדרים הגבוהים (מילת מפתח: גלי רקיע") אבל, בנושאים אחרים, זאת עלולה להיות קללה.

אם פעם הייתי רודף ומחפש מידע בנושא, היום המידע כבר רודף אחרי. לא רק בגלל שאני מנוי על פרסומי אינטרנט בנושא, המידע התחיל לרדוף אחרי גם בטלפון החכם שלי.

הפתעתי הגדולה הייתה כאשר, ביום ה-18.10.2016, נחת לי בטלפון מאמר המתאר את הצו הנשיאותי שהוציא נשיא ארצות הברית, ברק אובמה, לאחר שהובאו לפניו הסכנות העומדות ממש לפני פתחנו.

מדובר על התפרצויות קרינה מהשמש העלולות לפגוע קשות בכול המערכות הטכנולוגיות על פני כדור הארץ ובחלל והפירוט בהמשך.

אגב - אולי בשביל הנשיא אובמה זה היה דבר חדש אבל לנו, קוראי "הגל", הסיפור ידוע כבר מזמן (ראו את המאמר, בעמוד 22 של חוברת "הגל" מאוקטובר 2009, ושאני מציע לקרוא אותו לפני שאתם ממשיכים בקריאת מאמר זה).



איך אתם הייתם מגיבים על פרסום כזה מפחיד:

President Obama and NASA Confirms Solar Flare Will Cause Black Out for 10 Days This November

בתרגום חופשי: "הנשיא אובמה ו-נאס"א מאשרים שלהבה סולארית תגרום לעלטה של 10 ימים, בחודש נובמבר".

מאמר זה נכתב בסוף דצמבר 2016 ושום דבר לא קרה.

הרקע לצו הנשיאותי

נראה לי שהוצאת הצו הייתה תוצאה של אירועים שלכאורה לא היו קשורים זה בזה אבל הם נקשרו בסופו של דבר.

לאחרונה נגמרה הקדנציה של ראש נאס"א (**NASA** - **N**ational **A**eronautics and **S**pace **A**dministration), משרה החייבת במינוי ע"י נשיא ארה"ב. אי לכך, הנשיא אובמה מינה, לאחרונה, את צ'רלס בולדן (Charles Bolden) לראש נאס"א החדש.

כדי להסביר את פעילות נאס"א, בולדן הכין מסמך, בן 1500 עמודים, לעיונו של הנשיא ועובדי הבית הלבן. במסמך הוא הביע את חששות נאס"א מפני סערות סולאריות העלולות לפגוע כמעט בכול טכנולוגיה שמשרתת את אזרחי כול העולם ולהאפיל את כול העולם כתוצאה מפגיעה בכול רשתות החשמל מערכות התקשורת הקרקעיות, לווייני תקשורת, לווייני GPS ושירותים דומים.

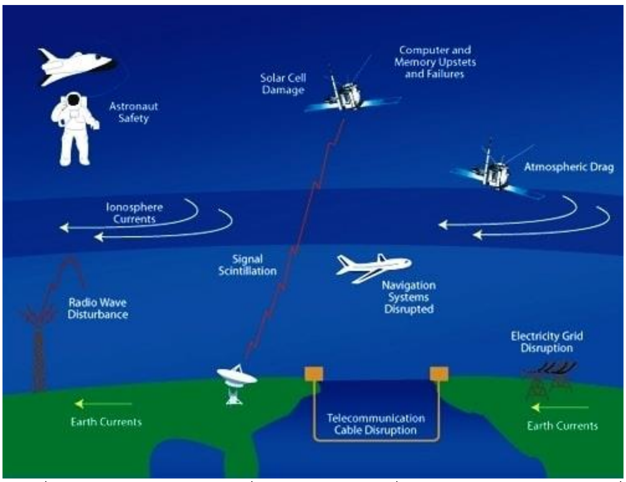
אותו מסמך כלל התייחסות לתופעה שמתרחשת, לדברי נאס"א, אחת למיליון שנה ושהיא אמורה להתרחש בסוף חודש נובמבר וליתר דיוק: בין השעה 05:00, של ה-25.11.2016, ושעה 16:15 של ה-5.12.2016. השעות, כמובן, ב-GMT. (הערת הכותב – דיוק הזמנים ממש מפליא...)

האיור שבהמשך מתאר היטב את המערכות הטכנולוגיות העלולות להיפגע כתוצאה מהתפרצות השמש והשפעתה על מזג האוויר במרחב ("space weather"). למעשה מונח זה הוא כוללני מדי והביטוי הנכון הוא "פליטת חומר מעטרת השמש" (CME – Coronal Mass Ejection).

קרינת השמש, כתוצאה מה-CME, מכילה הן חלקיקים והן אנרגיה אלקטרומגנטית, בתחום תדרים רחב מאוד, שכול אחת מקרינות אלה עלולה לפגוע בטכנולוגיה זו או אחרת. הסבר מפורט יותר ינתן בהמשך סידרה זו.

מהתמונות, שבאיור הבא, רואים מה עלול להיפגע:

האסטרונאוטים עצמם – כתוצאה מקרינות חזקות החודרות את מעטה הלוינים.
לוינים – תנועתם מואטת כתוצאה מהתנגשות עם החלקיקים הנפלטים מהשמש.
שינויים בשדה המגנטי, של כדור הארץ, שמשפיע על היונוספרה ומונע תקשורת אלחוטית.
פגיעת חלקיקים במטוסים הטסים באטמוספירה.
מערכות תקשורת הנמצאות על גבי הקרקע ועל פני הים.
יוניזציה באויר הגורמת לקצרים ברשת קווי החשמל (זוכרים את ליל העלטה ב-ארה"ב?)



מסמכו, של צ'רלס בולדן, עורר את חששם של אנשי הבית הלבן והם ביקשו ממנו לקיים ועידה שמהלכה בולדן פרט גם את הגורמים ל-"עלטה".

הסברו, של בולדן, העלול להישמע כמדע בדיוני או תסריט לסרט זוועה, מכיל גם הרבה אלמנטים שלפחות חלקם מוכרים לנו במציאות והכוונה להפרעות בתקשורת רדיו.

פרשנות אישית שלי - נראה לי שאנשי NASA, החרדים לחוסר הפעילות ההגנתית מפני אירועים סולאריים, ניצלו את ההזדמנות של סיום שני מחזורים שלכאורה אין קשר ביניהם: הנשיא אובמה נמצא לפני סיום מחזור תפקידו והיה שמח לעשות מעשה גדול של הגנת ארה"ב מפני לילות עלטה שכבר חוו בעבר (ראו את המאמר שהמלצתי לקרוא אותו). המחזור השני הוא פרפורי הגסיסה של מחזור כתמי השמש מספר 24.



איך משכנעים את הנשיא בקיום הבעיה? מסבירים לו שקרינות סולאריות הרסניות מלוות תמיד בזוהר הצפוני (Aurora Polaris) וההוכחה, שאנחנו לפני קטסטרופה, היא צילומים טריים של אותו זוהר צפוני.

כנראה שלא סיפרו לנשיא שאנחנו בסוף מחזור 24, של כתמי השמש, ובסוף כול מחזור שכזה ישנן התפרצויות סולאריות הגורמות, בין השאר, גם להופעת אותו זוהר הצפוני. תופעה זאת ידועה וניתנת לתחזיות מראש.

התחזיות, לזוהר הצפון (אורורה) הן מספיק מדויקות ולכן הן מאפשרות לארגן טיולי תיירות (למשל באיזור לפלנד) כדי לצפות בתופעה שתתקיים באופן כמעט קבוע עד מועד סיום מחזור 24 הצפוי בשנתיים הקרובות, וכשתגיעו לשם תוכלו לראות תמונות כדוגמת זו שמשמאל <-

סיום כהונת הנשיא ומינוי ראש נאס"א התלכדו, במקרה בלבד, וכול הכבוד לאנשי NASA שנצלו את ההזדמנות החד פעמית, כדי להזיז את הטיפול, בנושא ההתמודדות עם מפגעי קרינת השמש שנתקע אי שם בבירוקרטיה הקיימת בכול מדינה.

אז מה הנשיא הזיז? הוא הוציא צו נשיאותי שתוכנו מינוי אחראים והקמת ועדות (פתרון כזה מוכר לכם?). את הרקע להוצאת הצו מומלץ לראות באתר הבא:

https://www.inverse.com/article/22354-obama-wants-to-safeguard-us-from-solar-storms

מי שהצו הנשיאותי מעניין אותו במיוחד, יוכל לעיין בו באתר הבא:

https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/10/13/executive-order-coordinating-efforts-prepare-nation-space-weather-events

למה פורסם הצו הנשיאותי דווקא עכשיו?

כמו בכול מדינה, גם ב-ארה"ב ישנה חרושת שמועות. חלקן לעניין וחלקן סתם זדוניות.

נתחיל עם השמועות לעניין –

ישנן מספר סוגי התפרצויות של השמש (שאתייחס אליהן בפרקים הבאים) ולכול סוג ישנו סולם דרגות מוגדר (בדומה לסולם ריכטר בהקשר לרעידות אדמה). המגיבים לפרסומי נאס"א וצו הנשיאות, בעיתונות וברשתות החברתיות, שאלו מה תהיה הדרגה של ה-CME הצפוי והתשובה הייתה G1. את הפירוש המדויק נראה בפרקים הבאים אבל התחום, של הפרעות G, מתחיל ב-1 ונגמר ב-X. הפרעות G1 קיימות לעיתים קרובות ואף אחד לא מתייחס אליהן ברצינות.

השמועות הזדוניות –

תעמולת הבחירות האחרונה לא הייתה כול כך נקיה (וזאת בלשון המעטה).

היו התבטאויות והשמצות שכאילו מפלגת השלטון עלולה לשבש ולזייף את התוצאות ותזכרו את דברי הנשיא דונלד טראמפ שאמר כי הוא לא יסכים לקבל את תוצאות הבחירות אם...

אחת ההשמצות הייתה שהצו הנשיאותי, שהוצא בתאריך 13.10.2016, היה כדי ליצור רקע לביטול תוצאות הבחירות לנשיאות ארה"ב, שהיו בתאריך 8.11.2016, בטענה שההפרעות הסולאריות גרמו לשבושים במערכת המחשבים של הבחירות ולשיבוש התוצאות.

לסיום פרק זה

הבחירות, לנשיא ארה"ב נגמרו, הנשיא היוצא והנשיא הנכנס לחצו ידיים אבל גורל הטיפול, ברגישות הטכנולוגיות העלולות להיפגע מארועים סולאריים, לוטה בערפל.

קטסטרופה לא הייתה. אפילו לא היו הפרעות סולריות מעבר למקובל לקראת סיום מחזור כתמי שמש. בקיצור: "מההר נולד עכבר".

מה שנשאר לנו זו הדוגמה איך משלבים את מערכת השמש והטכנולוגיה יחד עם פוליטיקה.

בפרקים הבאים תהיה התייחסות מפורטת של קרינות ופליטות השמש, התנהגות והשפעות ההפרעות כולל הדרגות של כול הפרעה בנפרד.

מקורות מידע

מקורות מידע נוספים נמצאים באתרים הבאים:

Solarham Net - http://www.solarham.net/

NASA - https://solarscience.msfc.nasa.gov/predict.shtml

NASA - http://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression

Wikipedia - March 1989 geomagnetic storm –

https://en.wikipedia.org/wiki/March_1989_geomagnetic_storm

The Daily Sheeple - http://www.shtfplan.com/emergency-preparedness/coincidence-massive-solar-event-scheduled-for-election-night-and-potential-impending-disaster_11072016

DRILL DX

נפתלי בלבן-אוברהנד, 4Z1RM

באחד הימים הופיע במועדון חובב רדיו נמרץ, שמקום עבודתו הוא באחד המפעלים הסודיים ביותר בארץ, אשר נמצא במקום סודי שאסור לגלותו, אך כל מי שעובר באחד מהכבישים הסואנים בארץ, יכול להבחין בשלטים ענקיים המכוונים את התנועה במקום. כמובן שניתן להבחין גם במאבטחים המסתובבים באזור ולבושים בז'קטים לא מכופתרים בעלי שרוולים קצרים. הבחור, מלא התלהבות והתלהמות, הציג את עצמו בתור מומחה בהרכבת אנטנות, ובו במקום הציע את עזרתו בהרכבת המשושה, אשר הגיעה באריזה של 971 חלקים העשויים מאלומיניום מבריק, החל מבורג 4 מילימטר, ועד צינור אלומיניום באורך של 374.5 סנטימטר.

למען הגילוי הנאות יש לציין שהגיעו גם הוראות הרכבה, כתובות על גבי דף בהדפסה דהויה, (קופי של קופי של קופי – הנין של המקור). הכתוב על הדף המסכן הזה היה כה מטושטש, עד כי ממש חששנו להתחיל בהרכבה. החובב שלנו, קודח מרוב התלהבות, הודיע:
"אני מקבל על עצמי את מלאכת ההרכבה. אל תגעו בחלקים! אני עבדתי בארה"ב, וידוע לי שאסור להשתמש בכלי עבודה רגילים. אני אביא בוקסות ומברגה חשמלית וארכיב זאת בעצמי".
נקבע שהוא יופיע ביום שני שלאחר מכן אחרי הצהריים. ואכן, הברנש הופיע והביא עמו סט כלים העשויים פלדת "CHROME VANADIUM" מבריקה. מיד שפך את תוכנה של האריזה על הרצפה והחל לנבור בערימת חלקי המתכת כמחפש דבר מה. לאחר זמן מה, נראה היה שמצא את מבוקשו – חתיכת אלומיניום בצורת האות P ובתוכה חור בקוטר של 4 מ"מ. הוא הודיע בגאווה: " יש כאן 87 יחידות כאלה. מזל שמצאתי את הראשונה כל כך מהר!"

הוא התבונן ביחידה מכל צדדיה והודיע בפסקנות: "ישנה כאן טעות של בית החרושת. החור ביחידה זו קטן במ"מ אחד מהנדרש, וצריך להרחיבו. מיד ליקט את כל 86 היחידות הנותרות ובעזרת צבת החל לקמט ולכופף את היחידות האומללות, ביקש ממני מקדח 6, וקדח בהן חורים חדשים בקוטר של 6 מ"מ (לדבריו, ליתר ביטחון...)

הוא החל במלאכת ההרכבה. בינתיים ירד הערב, והוא הכריז: "את רוב העבודה כבר עשיתי. אני אבוא שוב בשבוע הבא, וצ'יק צ'אק אסיים את העבודה!". נעלתי את החדר בציפייה לבאות. איך אומרים ביידיש? "נישט געטוייגן אונד נישט געפלויגן". לא צ'יק צ'אק, אלא חודשיים נמשכה ההרכבה. לעומת זאת, חובבים אחרים סיפרו לי כי הרכיבו את אותה האנטנה ביום אחד.

הכול קרה מאחר והחובב הקודח מדד את יחידות ה-P במילימטרים, ואילו את הצינורות מדד באינצ'ים, וטעה בהמרה ממילימטרים לאינצ'ים. להצדקתו טען: "אני יודע שאינץ' אחד שווה ל-24.5 מילימטרים, ואת זאת למדתי באמריקה, ארץ האינצ'ים הלא נועדים", כאשר אמרתי לו שאינץ' אחד שווה 25.4 מ"מ, הוא הגיב באומרו שאני מדבר על האינץ' הבריטי והוא לעומת זאת מתכוון לאמריקאי. "נכון", אמרתי. "בכול אשמים הבריטים שברחו מארצות הברית בתקופת מלחמת האזרחים והטעו את האמריקנים התמימים. הם גם הטעו אותנו בכך שבלפור הצהיר שארץ ישראל מיועדת ליהודים..."

האנטנה הייתה מורכבת סוף סוף, אך בכל חודש נפל ממנה אלמנט אחר. אך הפלא ופלא – ככל שנפלו יותר חלקים, הביצועים השתפרו...החובב החרוץ שלנו התעניין מאוד באנטנה שלו אותה הרכיב לתפארת, ומדי פעם בא לבחון מקרוב את החלקים שהיו מפוזרים בחצר המועדון. לפתע גילה בעיה ושאל: "מי קדח חורים

באנטנה בקוטר של 6 מילימטר?" עניתי לו: "אתה, בכבודך ובעצמך! "ואז הוא התרגז ואמר: הרי אמרתי לך שאני צריך מקדח מספר 6, ואתה נתת לי 6 מילימטר!"

מיד רצתי לקרוא ב- ARRL Handbook האמריקאי, והסתבר לי כי בארצות הברית בחנויות הפרזול, מוכרים מקדחים ממוספרים באופן אקראי, ולא על פי קוטרם, כנהוג בשאר העולם. ומקדח אמריקני שמספרו 6 קוטרו 5 מ"מ. וכך קרה לאנטנה האומללה שלנו שכולה מחוררת לשוא...

למן אותו יום, החובב הנלהב הפסיק את קשריו אתנו, מתוך טענה שאנחנו הרסנו את האנטנה שלנו, כי הטעינו אותו לגבי הנתונים. הסתבר שהחבר הנ"ל, המתלהב, היה טיפוס כעסן, והסתכסך גם עם השכנים, מאחר והיה מתקין בביתו מדפים, ריהוט וכיוצא בזה וגורם לרעשים בכל שעות היממה. השכנים בקשו ממנו שיפסיק, ואף איימו להזעיק את המשטרה, ואכן עשו זאת. השוטרים הגיעו, ניסו להרגיע את הרוחות והציעו שכל הנוגעים בדבר ישמרו על השקט בבניין המגורים – הצעקנים ישתקו, והקודחים יידומו...

באחד הערבים, בתום הרכבת המדף האחרון בתחנת החובבים בביתו, הסתבר לחובב שלנו שעליו להכניס עוד דיבל אחד אחרון בקיר. הוא היסס לעשות זאת בשל השעה המאוחרת, אך סבלנותו פקעה הוא קדח חור אחד בעזרת המקדחה הרועשת.

תוך מחצית השעה הופיעה ניידת, יצאו ממנה שוטר ושוטרת. (זה היה לפני האיסור שהוטל לאחרונה על ידי רב המשטרה על כך ששני שוטרים במינים שונים ייסעו באותה ניידת...) בחדר המדרגות הצטרפה לנציגי המשטרה להקת שכנים ממורמרים. השוטרים כבר החליטו לרשום לחובב דו"ח על הפרעה בשעות המנוחה, ושאלו את הניצים מתי האירוע התרחש. השכנים טענו שלפני 20 דקות, ואילו החובב טען שמדובר בחצי שעה. הצצה חטופה בשעון העידה על כך שלפני מחצית השעה, טרם היה 11:00 בלילה. השוטרים היססו מעט ושאלו את השכנים האם יש להם הוכחות לגבי השעה המדויקת. לשכנים המבולבלים לא הייתה הוכחה מדויקת, ואילו החובב טען: "תראו בעצמכם, ביומן שלי רשום שלפני 20 דקות עשיתי קשר DX עם 5Z4XYZ, ואם אינכם מאמינים, המתינו 3 חודשים עד שאקבל QSL via the Bureau, וזו תהיה הוכחה ניצחת לצדקתי! "השוטרים ויתרו לו, לא לפני שהזהירו את כולם לשמור על השקט, הסדר והניקיון.

למחרת, החובב האמיץ שלנו תכנן כיצד למצות את הדין עם שכניו, ולהענישם על כך שהלשינו עליו לרשויות החוק. מכיוון שהיה בקיא בהלכות ה-RF, תכנן ובנה מערכת שלט-רחוק משוכללת המופעלת באמצעות גלי רדיו. הוא הרכיב מקדחה רוטטת בצמוד לקיר המשותף עם השכנים. במקדחה הוא התקין מקדח קהה, והלך לעבודה. לאחר ארוחת בוקר דשנה במקום עבודתו, שכללה לחם, מרגרינה וקפה בלתי מוגבל, הוא הפעיל את השלט-רחוק והמקדחה החלה לרטוט ולדפוק בקיר של השכנים הנזעמים. בכל חצי שעה הוא הפעיל כ-5 דקות של רטט. הרעש שיגע את השכנים. הם דפקו בדלת דירתו, ואיש לא ענה.

כאשר חזר מעבודתו ושמע את תלונות השכנים, היתמם ואמר: "מהבוקר עד הערב הייתי בעבודה, ואיני יודע מה אתם שחים!" זה לא היה סוף פסוק, שכן, רעשי המקדחה המופעלת בשלט-רחוק הפריעו את מנוחת השכנים במשך ימים רבים. ערב אחד הופיעו השכנים בליווי שוטרת בפתח דירתו. החובב שלנו פתח את הדלת ואז השוטרת (בוגרת אורט) הבחינה במתקן הפלא המחובר לקיר. החובב נחקר וטען שלמשטרה אין הוכחות נגדו. מן הון להון, היו לו בעיות רבות עם המשטרה, עם השכנים וגם עם החובבים שלהם הוא הרכיב אנטנות...

באחד הימים הוא ירד למחתרת ואיש לא שמע אותו יותר, לא על התדרים, ולא בחדרי השכנים. חבל, דווקא חובב מוכשר מאוד, בעל פוטנציאל רב. לנו, החובבים בישראל, חבל, כי הוא עזב את התחביב ואינו משלם יותר מסים לאגודה...

תומס אלווה אדיסון – דברי הימים של גדול הממציאים

אברהם אמיר – 4X4FW

המחצית השנייה של המאה התשע עשרה התאפיינה בפריצות דרך משמעותיות בפיתוח טכנולוגיות ומוצרים המבוססים על זרם החשמל. התהליך הזה התבסס על מחקרי היסוד בכימיה, פיסיקה, חשמל ואלקטרומגנטיות שהחלו בסוף המאה השמונה עשרה ונמשכו במאה התשע עשרה. במחצית השנייה של המאה התשע עשרה המציאו את הטלגרף הקווי, הטלפון, נורת החשמל, המנוע והמחולל החשמלי, הפונוגרף הראשון להקלטת קול והראינוע. בין ממציאי תקופה זו בלט במיוחד תומס אדיסון במספר המצאותיו ובמהפכה הטכנולוגית שהן יצרו בעולם.

תומס אדיסון נולד בשנת **1847** בעיירה **מילן** במדינת **אוהיו**. בילדותו היה חולני אך כשהתחיל לדבר גילה סקרנות רבה בכל נושא ולא נתן מנוח להוריו ומוריו בשאלות רבות ומביכות. הוריו לא יכלו לענות על כל שאלותיו ותומס הקטן החליט לבצע בעצמו ניסויים למציאת התשובות. בגיל **10** הוא הקים במרתף ביתו מעבדה כימית ולפי דברי אביו, הוא בילה במרתף את רוב זמנו החופשי. המורים בבית הספר התייחסו אליו כתלמיד לא מוצלח, אך אמו שהייתה מורה במקצועה לימדה אותו את כל המקצועות ועודדה אותו להרבות בקריאה ורכישת ידע מלימוד עצמי. בגיל **12** הוא קרא בעיון ספרות קלאסית, היסטוריה ואנציקלופדיות בנושאי מדע. לאדיסון הייתה בעיה בלימוד המתמטיקה ומסיבה זו העדיף לתאר ולפרש תופעות ותהליכים בצורה גראפית ולא חישובית. ליקוי זה ליווה אותו לאורך חייו בכל פעילותו המדעית והעסקית.



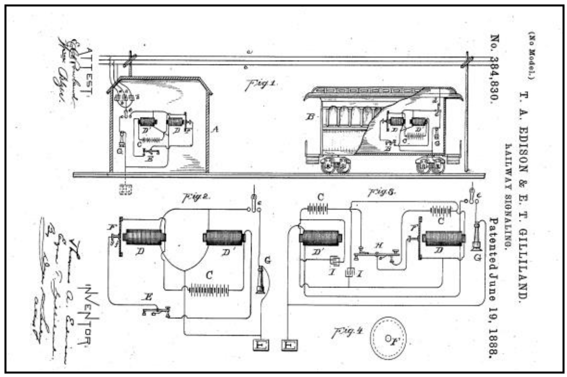
כדי לממן את ניסוייו אדיסון עבד כמוכר עיתונים וממתקים לנוסעים בקרונות הרכבת. כשהיה בן **14** הוציא לאור שבועון אותו הדפיס באחד מקרונות הרכבת שעמדו בתחנה בה עבד. חוג הלקוחות הגדול של השבועון אפשר לו הכנסה חודשית ראויה. במסגרת עבודתו מנע את פגיעת הרכבת בילד קטן ששיחק בתוך המסילה. אביו של הילד שהיה מנהל תחנת הרכבת הודה לתומס הצעיר והחליט ללמד אותו להפעיל את מכשירי הטלגרף בתחנה. בגיל **16** הוא קבל משרת מפעיל טלגרף במשמרות הלילה בתחנת הרכבת ובשעות היום המשיך לעבוד במעבדת הניסויים שלו. חוסר השינה הכרוני פגע בתפקודו כמפעיל טלגרף. מעבידיו נאלצו לפטרו כי עיקר עניינו של אדיסון היה "בדיקה וטיפול" במכשירי הטלגרף ופחות במשימות המוטלות עליו בתחנה. הוא נאלץ להחליף מקומות עבודה רבים ולבסוף היה מחוסר עבודה ומרושש. בשנת **1868** הוא עבר לעבוד כמפעיל טלגרף במשרד הראשי של "ווסטרן יוניון" בבוסטון. בשנה זו אדיסון הגיש את הבקשה לפטנט הראשון שלו עבור מכשיר לרישום הצבעות חברי בית המחוקקים. תהליך אישור הפטנט נמשך זמן רב ולאחר שאושר, הניסיונות לשכנע את אנשי הקונגרס בוושינגטון לרכוש את המכשיר עלו בתוהו.

בשנת **1869** אדיסון החליט להקדיש את כל זמנו לפיתוח המצאות והפסיק את עבודתו כמפעיל טלגרף. הוא עבר לניו-יורק, שם עבד בחברה המספקת שירותי טלגרף לענף בורסות ניירות הערך והזהב. בחברה זו באה לבסוף לידי ביטוי יכולתו הטכנית בשיפור הביצועים של הציוד הטלגרפי. בשנת **1870** הוא חתם על הסכם עם החברה בה עבד להקמת בית מלאכה לפיתוח וייצור ציוד טלגרפי. בית המלאכה שימש את אדיסון לפיתוח המצאותיו החדשות. בימים ההם היה בשימוש במשרדי הבורסה והברוקרים מקלט טלגרפי המכונה **Stock Ticker** אשר הומצא ב-**1867** על ידי ג'יימס קלאהאן. המקלט הדפיס בזמן אמיתי על סרט נייר את תוצאות המסחר. אדיסון עבד על שיפורים ב-**Stock Ticker** ופתר את הבעיות שנוצרו בשידור בו זמנית למספר מקלטים המחוברים לקו. מקור הבעיה היה הצורך בסנכרון סיבוב גלגלי ההדפסה בכל המקלטים לפי קצב הסיבוב בגלגל המשדר. עבור שיפורים אלה נרשמו על שמו של אדיסון מספר פטנטים.

אדיסון ו"הטלגרף האתרי"

בשנת **1874** אדיסון פיתח עבור חברת "ווסטרן יוניון" את מכשיר ה-**Quadruplex** אשר מאפשר לארבעה מכשירי טלגרף לפעול בו-זמנית על קו אחד (שני מכשירים לכל כיוון). אדיסון ואנשיו המשיכו לעבוד על פיתוח אמצעים להעברת מספר רב של ערוצי טלגרף על קו אחד. הם השתמשו בשיטה הנקראת "טלגרף אקוסטי" בו בכל ערוץ טלגרף שודרו אותות מורס בתדר שמע שונה. בצד הקליטה חוברו במקביל רטטים תהודתיים שכל אחד מהם הגיב לאותות המורס ששודרו בתדר המיועד אליו.

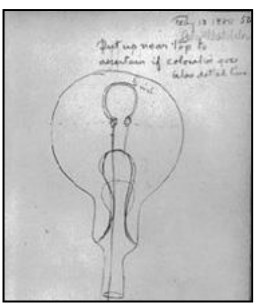
בשנת **1875** כאשר עובדי חברת אדיסון ערכו ניסויים ב"טלגרף האקוסטי", שמו לב שברטט תהודתי שהיה בקרבת מחולל האותות, הופיעו ניצוצות במגעיו למרות שלא היה כל חיבור חשמלי ביניהם. אדיסון החליט לחקור את התופעה והמשיך בניסויים בהם הצליח לקבל תגובה ברטט במרחק יותר גדול. לאדיסון לא היה הסבר לתופעה זו והוא יחס אותה ל"כוח חשמלי" או "כוח אתרי" שנוצר על ידי הניצוצות במחולל אשר נקלטו במגעי הרטט ללא העברת מטען חשמלי. הוא האמין שתופעה זו תאפשר בעתיד שיפורים וחסכון בתקשורת הטלגרף והחליט להמשיך לחקור את הנושא. אדיסון חיבר למחולל לוח מתכת גדול ובמרחק גדול חוצב לוח מתכת דומה המחובר לאדמה. הניצוצות שנצפו בלוח המתכת במרחקים של **2-3** מטרים הביאו את אדיסון למסקנה שזו הוכחה לקיומו של "כוח אתרי". ביומן המעבדה שלו משנת **1875** רשם את פרטי הניסוי והתוצאות והכריז על כך בעיתון מקומי ב-**Newark**. תיאוריה זו לא התקבלה על ידי המדענים הבכירים באותה עת והיו כאלה שייחסו את תוצאות הניסוי של אדיסון לתופעת ההשראה האלקטרומגנטית. למעשה **ג'יימס מקסוול** חזה את התופעה הזו במחקריו התיאורטיים עוד בשנת **1864** **והיינריך הרץ** הוכיח זאת בניסויו בשנת **1889**.



אדיסון הצליח להגדיל את הטווח בין הנקודות ל-**6-9** מטרים, אך למרות זאת חברת "ווסטרן-יוניון" שהייתה הלקוח העיקרי שלו באותו זמן, לא הייתה מעוניינת בהמשך הניסויים האלה ובקשה אותו להמשיך בשיפורים בציוד הטלגרף הקווי. אדיסון ניסח טיוטה לרישום פטנט לתופעה זו, אך לא הגיש אותה בשלב זה. בשנת **1885** אדיסון עבד על פיתוח רעיון חדש לקיים קשר טלגרפי בין תחנת הרכבת אל הקרונות בזמן נסיעה. הוא ביסס זאת על ההשפעה שבין חוטי קו הטלגרף המתוחים לאורך המסילה ללוח מתכת הפרוש על גג הקרון ומחובר למקלט טלגרף בקרון. הוא הצליח לקבל טווח של **150** מטרים והאמין כי ניתן יהיה לנצל תופעה זו לקשר בין ספינות. הוא הגיש בקשה לפטנט אשר אושר בשנת **1891** (בתמונה תרשים שהוגש בבקשה לפטנט). פטנט זה לא מומש, אך לפי דברי עוזרו של אדיסון הוא מכר את זכויותיו למרקוני.

<u>מיקרופון הפחם</u>

שלשה אנשים נפרדים חיפשו אמצעי יותר משופר מהמיקרופון הנוזלי של **אלכסנדר בל**, להעברת קול על קווי טלגרף. **דייויד יוז** (אנגליה), אמיל ברלינר (ארה"ב) ותומס אדיסון מצאו כל אחד לחוד את הפתרון, עם גרגירי פחם הלחוצים ע"י ממברנה. יוז הציג את הרעיון לראשונה והעניק אותו לציבור מבלי לרשום זכויות פטנט. יוז היה הראשון שטבע את המושג "מיקרופון" להמצאתו. ברלינר ואדיסון הגישו כל אחד לחוד בקשה לפטנט, אך הפטנט למיקרופון הפחם נרשם על שמו של אדיסון. הצלחתו של מיקרופון הפחם עלתה על כל המשוער והוא המשיך להיות בשימוש בטלפונים לאורך תקופה שנמשכה מאה שנים.


סקיצת נורת חשמל ביומן המעברה

<u>נורת החשמל</u>

הרעיון של יצירת מקור תאורה באמצעות מוליך חשמלי לוהט קדם לאדיסון, אך המדענים שעסקו בזה לא פתרו את בעיית אורך החיים הקצר מאוד של חוט הלהט. בשנת **1877** צוות העובדים של אדיסון החל בניסויים בנורת חשמל עם נימת סיבי פחם. תהליכי הניסוי וטעייה של הצוות נמשכו זמן רב, תוך מאמץ לבחור בשיטות וחומרים מתאימים להבטחת אורך החיים של הנימה. בשנת **1879** הצליחו לייצר נימות בעלות אורך חיים סביר המתאימים לשימוש מסחרי. המעבדה של אדיסון עסקה גם בפיתוח מחוללי זרם ישר ואביזרים להתקנת רשתות תאורה. בערב ראש השנה של **1880** אדיסון ערך את התצוגה הראשונה של תאורה חשמלית לציבור הרחב במתחם המפעל ב-**Melno Park**. רעיון התאורה החשמלית של אדיסון זכה לתגובות נלהבות בחוגי המסחר והכלכלה והצלחה זו הובילה את אדיסון לגיוס כוח אדם מקצועי נוסף להקמת מפעל חדש לייצור המוני של נורות חשמל.

בשנת **1881** אדיסון העביר את פעילותו מ-**Melno Park** לניו-יורק שם הקים מפעלים לייצור רכיבים לתאורת חשמל ותחנות כוח. תחנת הכוח הראשונה של אדיסון הוקמה ברחוב פרל בניו-יורק בספטמבר **1882**. תחנה זו ספקה חשמל ותאורה לתושבים בשטח של מייל מרובע והישג זה נחשב לתחילת עידן החשמל בעולם. מכאן והלאה אדיסון היה עסוק רוב זמנו בהקמת מפעלים ליצור תחנות כוח לייצור חשמל בזרם ישר ובפריסת רשתות חשמל ברחבי ארה"ב ובמספר ארצות באירופה. בשנת **1888** חברת החשמל של אדיסון הייתה מעורבת ב"מלחמת הזרמים" בינה לבין חברת ווסטינגהאוז. אדיסון כפר בבטיחות זרם החילופין בו פעלו רשתות החשמל של חברת ווסטינגהאוז לפי שיטתו של **ניקולה טסלה**. אנשי חברת אדיסון ניסו להציג הוכחות לכך שהתבססו על ניסויי מעבדה בהם חשמלו בעלי חיים. בשנת **1892** חברת החשמל של אדיסון וחברת **Thomson-Huston** התמזגו בתוך חברת "ג'נרל אלקטריק". אדיסון עזב את עסקי תאורת החשמל ובעשור הבא התמסר לפעילות בפיתוח שיטות חדשות בתהליך הפקת ברזל בעלות נמוכה לשימוש בבתי יציקה. פעילות זו נכשלה כאשר נתגלו מכרות עם עפרות בעלות תכולת ברזל עשירה מאוד.

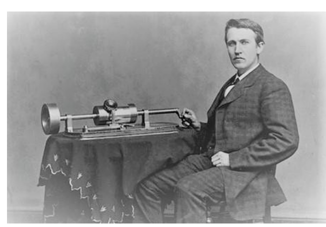
בשנת **1893** זכתה חברת ווסטינגהאוז במכרז להתקנת מערכת תאורה חשמלית בזרם חילופין לפי שיטתו של ניקולה טסלה בתערוכת יובל הארבע מאות שנים לגילוי אמריקה בשיקאגו. המתחרה העיקרית במכרז הייתה חברת ג'נרל אלקטריק עם שיטת הזרם הישר של אדיסון. בעקבות הצלחה זו, חברת ווסטינגהאוז זכתה במכרז הענק להקמת תחנת הכוח החשמלית במפלי הניאגרה. חברת ג'נרל אלקטריק נאלצה להודות בכך ששיטת זרם החילופין היא הטובה ביותר והמירה את השיטה ברשתות החשמל שלה לזרם חילופין.

<u>שפופרת הריק</u>

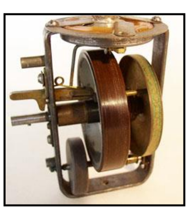
במהלך המחקר להארכת אורך החיים של נורות התאורה, אדיסון הציב ליד חוט הלהט בתוך שפופרת הזכוכית הריקה מאוויר לוח מתכת המחובר למקור מתח. הוא שם לב לכך שכאשר מתח הלוח חיובי ביחס למתח חוט הלהט, נוצר זרם בין חוט הלהט ללוח המתכת. תופעה זו כונתה "תופעת אדיסון" והיא נרשמה כפטנט בשנת **1884** בשם "**Electric Voltmeter**". לא היה שום שימוש מעשי בפטנט הזה עד שנת **1904**. בשנה זו **John Fleming** (שהיה בעבר עוזרו של אדיסון) עבד על שיפור מעגלי הקליטה בטלגרף האלחוטי ומצא ש"תופעת אדיסון" ניתנת לשימוש כגלאי לאותות אלחוט. הניסויים שלו גילו גם שהנורה עם לוח המתכת מסוגלת להפוך זרם חילופין לזרם ישר וג'ון פלמינג רשם על כך פטנטים בארה"ב ובאנגליה. צעדו הראשון של אדיסון חולל (ללא ידיעתו) את המהפכה ההיסטורית שהביאה לעידן האלקטרוניקה במאה העשרים.

<u>הפונוגרף</u>

ההמצאה החביבה ביותר על אדיסון הייתה ה"פונוגרף". הוא הציג את הרעיון לראשונה בשנת **1877**, אך הזניח אותו לטובת פיתוח ויישום תאורת החשמל שהעסיקה את מפעליו תקופה ארוכה. ב-**1895** המשיכו את שכלול ה"פונוגרף" במעבדות במטרה לייצר דגם לשיווק המוני וב-**1896** הוצג לראשונה הפונוגרף הביתי המופעל על ידי קפיץ במחיר לכל נפש. הפונוגרף הראשון של אדיסון בו תנודות הקול נחרצו על גבי גלילי אבץ, הפך ללהיט מסחרי שתרם להכנסות חברתו במשך שנים רבות. מפעלי הפונוגרף של אדיסון יצרו את כל המרכיבים הדרושים ואת גלילי ההקלטה. הם הפיקו וייצרו גלילים מוקלטים במוסיקה לקידום השיווק של הפונוגרפים. במתחם מפעלי אדיסון הוקם מפעל מיוחד לייצור מוצר נוסף המבוסס על מנגנון הפונוגרף – "בובות מדברות".



אדיסון מדגים את האב-טיפוס – 1878





מנגנון הפונוגרף בבובה המדברת

<u>הראינוע</u>

אדיסון הגה את הרעיון שמה שהפונוגרף עושה לחוש השמיעה, ניתן לעשות לחוש הראיה. לצורך זה פיתח מכשיר צילום לתמונות נעות על סרט צילום ומכשיר להקרנת התמונות הנעות. בגמר הפיתוח הראשוני הוא

הציג בשנת **1891** את האב-טיפוס של ה"קינסקופ" והגיש בקשה לפטנט עבור המצאה זו. כעבור שנתיים, הפטנט אושר והוקם מערך לייצור מסחרי של מצלמות ומקרנים לראינוע. לקידום השיווק אדיסון החל בהפקת סרטי ראינוע ובסוף המאה ענף זה שגשג למימדים כאלה שהפכו אותו במהרה לתעשייה השלישית בארצות הברית. התחרות העצומה בענף הראינוע גרמה לכך שחברת אדיסון יצאה ממנו בשנת **1918**.

<u>מצבר האלקליין</u>

האתגר הבא של אדיסון היה פיתוח מצבר לשימוש במכוניות חשמליות. הוא היה חובב מכוניות נלהב וברשותו היה מבחר מכוניות הפועלות באמצעות מנוע קיטור, מנוע הבעירה הפנימית (בנזין) ומנוע חשמלי. דעתו הייתה ששיטת ההנעה האידיאלית למכוניות היא המנוע החשמלי. מאידך, הוא היה ער לעובדה שמצברי תחמוצת-עופרת הנהוגים לא מתאימים למשימה זו. בשנת **1899** אדיסון החל בעבודות פיתוח של מצבר אלקליין חדש שנמשכו תוך קשיים רבים כעשר שנים. כשמצבר האלקליין המעשי של אדיסון הוצג לתעשיית המכוניות ב-**1910**, הסתבר שהמכוניות עם מנועי הבנזין שוכללו ושופרו מאוד על ידי היצרנים וההתעניינות במכוניות חשמליות פחותה מאוד. למרות זאת, מצברי האלקליין של אדיסון נכנסו לשימוש במערכות תאורה ואיתות במסילות ברזל ורכבות, מצופי ניווט ימיים ופנסי תאורה במכרות. מצברי האלקליין של אדיסון הניבו רווחים גדולים והניסיון שנרכש במהלך השנים תרם לפיתוח הדורות החדשים של מצברי אלקליין.



אדיסון ליד מכונית חשמלית - 1911

בשנת **1915** אדיסון התבקש על ידי צי ארה"ב לעמוד בראש ועדה מייעצת, לקראת הצטרפותה של ארצות הברית למלחמה העולמית באירופה. זה היה ניסיון לקבץ ולארגן את כישרונותיהם של המדענים והממציאים המובילים, לטובת הכוחות המזוינים. תרומתה של הועדה לא הייתה משמעותית לניצחון במלחמה זו, אך היוותה תקדים חשוב לשיתוף פעולה בין אנשי מדע וממציאים לבין הצבא בשנים הבאות. לקראת סוף המלחמה אדיסון בילה מספר חודשים על ספינת צי מושאלת במחקר וניסויים בטכניקות לגילוי צוללות.

בשנת **1927** אדיסון התבקש על ידי שני חבריו הותיקים **הנרי פורד** – יצרן המכוניות **והרווי פיירסטון** – יצרן הצמיגים, למצוא מקור חדש לגומי הדרוש לתעשיית הצמיגים. חומר הגלם הנהוג היה גומי טבעי שיובא מארצות בהם גדל עץ הגומי. מחירי הגומי הטבעי הלכו וגדלו ובמיוחד בתקופות מלחמה. אדיסון חפש מקור טבעי אחר והתמקד בצמח "שרביט הזהב" **Goldenrod** שתכולת הגומי בו היא **12** אחוזים. פורד השקיע במוסדות מחקר שעסקו בפיתוח ויישום תעשייתי של הצמח הזה וצמחים אחרים. הפקת הגומי מצמח שרביט הזהב הוכחה לבסוף כלא כדאית, כשהתברר כי מקדם הצמיגות של הגומי המופק ממנו נמוך מאוד בהשוואה לגומי הטבעי המסורתי. נושא זה העסיק את אדיסון עד יום מותו ב-**18.10.1931**. ביום קבורתו כבו אורות החשמל במשך דקה אחת בכל רחבי ארצות הברית.

<u>הפטנטים שנרשמו על שמו של אדיסון</u>

אדיסון החזיק בשיא של מספר הפטנטים שנרשמו על שם אחד בארצות הברית במשך שנים רבות לאחר מותו. שיאו של אדיסון נשבר לבסוף רק בשנת **2003** על ידי ממציא יפני. המספר הכולל של הפטנטים שנרשמו על שם אדיסון בכל העולם הוא **2,332**, מהם **1,093** בארצות הברית. בטבלה מוצגת ההתפלגות של מספר הפטנטים לפי נושאי ההמצאות.

טלגרף וטלפון	180
תאורה חשמלית	424
פונוגרפים והקלטת קול	199
ראינוע	9
תעשיית המכרות	53
מצברים	147
תעשיית המלט	49
שונות	50

במהלך חייו הוענקו לאדיסון אותות כבוד ותעודות הוקרה רבות ממוסדות שונים בארצות הברית ומכל העולם. על שמו של אדיסון נקראו שמות של מקומות, מוסדות השכלה גבוהה ומחקר, מוזיאונים ואנדרטאות. "מדלית אדיסון" נוצרה בשנת **1906** על ידי איגוד מהנדסי החשמל בארצות הברית (שהפכה בהמשך ל-**IEEE**). הכותב הינו עורך האתר www.telecom-milestones.com

אוסף מפתחות המורס של דניאל רוזן, 4X1SK

1.1. Vibroplex Deluxe Straight Key

גרסה מודרנית של מפתח מורס "פשוט" (straight key), גרסה "אמריקאית" (המכונה גם "low slung"). באירופה נוהגים להשתמש במפתח מורס עם זרוע ישרה, ואיתות המורס נעשה על ידי תנועת האמה. בארה"ב מעדיפים להשתמש במפתח מורס עם זרוע נוטה כלפי מטה, כך שניתן להניח את המרפק על השולחן בעת השידור, ולשדר על ידי הנעת כף היד בלבד. בסגנון האמריקאי, מפתח המורס רחוק מהמפעיל, כך שאמת המפעיל נחה על שולחן העבודה. בסגנון האירופאי, מפתח המורס קרוב למפעיל, וזרוע המפעיל צמודה לגוף המפעיל.

מפתח מורס זה הוא עם ידית המאפשרת אחיזה נוחה, המכונה Navy Knob. מפתחות מורס עם ידית שטוחה (המכונה "ידית פטריה" - Mushroom Knob), מקובלים אף הם. מקור השם Navy Knob הוא ממשדרי הניצוצות, שהיו מקובלים בספינות עד שיצאו משימוש בהדרגה בתקופה שבין מלחמת העולם הראשונה למלחמת העולם השנייה, כאשר הדיסקית הגדולה התחתונה הגנה על אצבעותיו של המפעיל מפני ניצוצות מהמתח הגבוה של המשדר.

בסגנון אירופאי ממליצים להחזיק את ידית מפתח המורס מלמעלה, כאילו המפעיל מחזיק ביצה, לכוון את מפתח המורס למפתח של 0.4 מ"מ, כך שגלויה מנייר עבה תעבור דרך המרווח בין המגעים (יש מפתחות מורס עם מיקרומטר לכיוון...), ולכוח לחיצה של 200 עד 300 גרם (אפשר למלא כוס מים, לשקול אותה במאזני מטבח, ולהשתמש בה למדידה...), ולהתאים לנוחיות הספציפית לכל מפעיל.



מפתח מורס "פשוט" מודרני בסגנון אמריקאי .Deluxe Straight Key תוצרת Vibroplex

<u>האמה נחה על השולחן והיד אוחזת במפתח - מתוך ספר הדרכה של צבא ארה"ב, 1968</u>

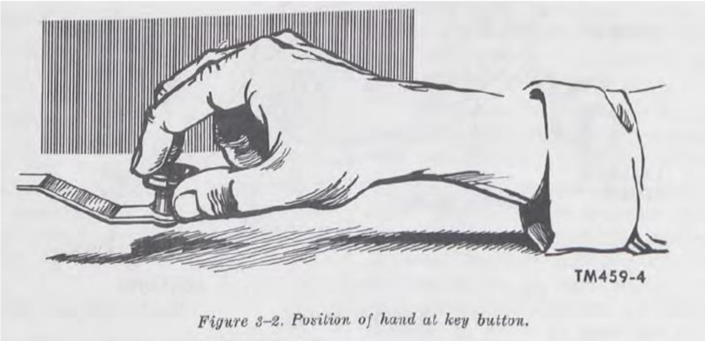


Figure 3-2. Position of hand at key button.

מפתח מורס חד-דוושתי Vibrokeyer

מפתח המורס הראשון שיועד לעבודה עם התקן מפתוח אלקטרוני (Electronic Keyer), שייצורו התחיל בשנת 1960 והיה אז מהפך של ממש בעולם שידור המורס. בשימוש בהתקן אלקטרוני מתאים - לחיצה על הדוושה הקטנה משדרת קווים, לחיצה על הדוושה הגדולה משדרת נקודות. המכשיר נבנה בצורה דומה למפתחות החצי אוטומטים, וזכה לפופולריות רבה.

הדגם באוסף הוא מס' סידורי 406527. דגם זה הוא עם ציר משופר Jewel (Movement).



<u>הדגם הראשון שיועד לעבודה עם התקן מפתוח אלקטרוני Vibrokeyer single lever paddle</u>

ההרגשה של שידור במפתח מורס אלקטרוני שונה לחלוטין מההרגשה של שידור במפתח "פשוט" (straight key), או במפתח אלקטרומכני חצי אוטומטי (Bug).

השידור הוא מדויק. אורכי הנקודות והקווים מדויקים והרווח ביניהם מדויק (בשידור במפתח אלקטרומכני חצי אוטומטי, הנקודות האופייניות הם בדרך כלל "חטופות", לא שליש מאורך הקו אלא יותר קצרות). השידור נעים והאות המשודר מדויק וברור פי כמה מאשר אות המשודר במפתח "פשוט" או במפתח אלקטרומכני חצי אוטומטי. אפשר לשדר שידור ממושך מבלי להתעייף.

מפתח מורס כזה שירת אותי בנאמנות שנים רבות עם התקן המפתוח האלקטרוני הראשון בו השתמשתי, שהיה התקן מבניה עצמית על פי מאמר שהתפרסם בגיליון אפריל 1968 של QST. המכשיר התבסס על שלושה מעגלים משולבים בטכנולוגיה של RTL, שהייתה אז "שיא הטכנולוגיה" (אחד כלל שני Flip-Flops, שני כלל ארבעה שערי NOR עם שתי כניסות ושלישי כלל שישה Inverters), והותקן על כרטיס מודפס קטן שהורכב מתחת למפתח מורס Vibrokeyer. המכשיר פעל במתח של 3.6 וולט שהושג מספק 12 וולט ששירת מכשירים אחרים בתחנה, עם נגד להפלת המתח ודיודת זנר לייצוב המתח. הפסקתי להשתמש בו רק בשנת 2007, כאשר רכשתי מקמ"ש חובבים מודרני (ICOM IC-7000), שכלל התקן מפתוח אלקטרוני בנוי בתוך המקמ"ש (זה מקובל בכל הציוד המודרני). אז גם עברתי להשתמש במפתח עם שתי דוושות, כדי לנצל את התכונה של מפתוח "יאמבי" (Iambic), דהיינו: התכונה לפיה לחיצה בזו זמנית על שתי הדוושות מייצרת רצף קו-נקודה או רצף נקודה-קו (תלוי על איזה דוושה לחצתי לראשונה).

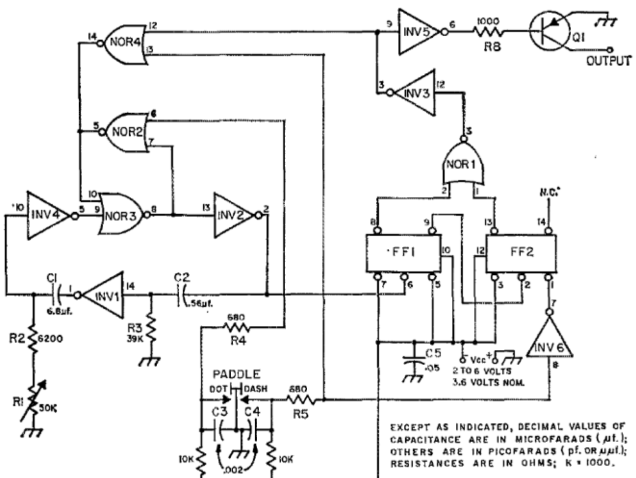


Fig. 4—Keyer logic diagram (positive logic). Pin 11 (V_{CC}) of each integrated circuit is grounded, and Pin 4 (—V_{CC}) is connected to the negative supply voltage. Q_1 is a high-voltage p-n-p transistor which switches a negative-potential key terminal to ground.

C_1—6.8-μf. tantalum, 15 volts.
C_2—0.56-μf. tantalum or ceramic, 3–10 volts.
C_3–C_5, incl.—Disk ceramic.
FF_1, FF_2—Both in dual J-K flip-flop (Motorola MC790P).
INV_1–INV_6, incl.—All in hex inverter (Motorola MC789P).
NOR_1–NOR_4, incl.—All in quad 2-input gate (Motorola MC724P).
Q_1—High-voltage p-n-p transistor (Fairchild type 2N4888, 2N4889; or 2N398).
R_1—50,000-ohm control, reverse log or linear-taper.
R_2–R_8, incl.—Composition, ½ watt or less.

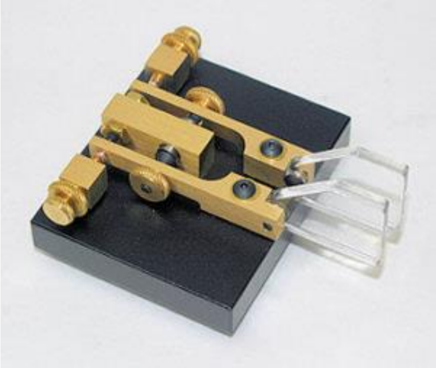
<u>מרשם אלקטרוני של התקן מפתוח אלקטרוני שהתפרסם ב-QST בשנת 1968</u>
השתמשתי בו כ 40 שנה. ההתקן נבנה על מעגל מודפס מתחת למפתח המורס.

מפתח מורס דו-דוושות Code Warrior Jr, Iambic Bug

מפתח מורס מודרני, קטן בממדיו ומשקלו רק כ-0.7 ק״ג, לשימוש עם התקן מפתוח אלקטרוני (Electronic Keyer). המפתח משתמש במיסבי כדורים להבטחת תנועה חלקה, במגנטים במקום בקפיצים, ויש לו שתי דוושות (בשימוש בהתקן אלקטרוני מתאים - אחת לקווים, השנייה לנקודות), והוא מאפשר לחיצה על שתי הדוושות בו זמנית (לרצף קו-נקודה-קו או נקודה-קו-נקודה).

השימוש בשתי דוושות מאפשר שידור ״יאמבי״ (Iambic) ; לחיצה בו זמנית על שתי הדוושות מייצרת רצף קו-נקודה או רצף נקודה-קו (תלוי איזה דוושה נלחצה ראשונה).

מיקום הציר והזרוע הקצרה הוא כזה שהתנועה ״מוגברת״ ביחס 1:2. הדגם באוסף הוא מס׳ סידורי 2293.

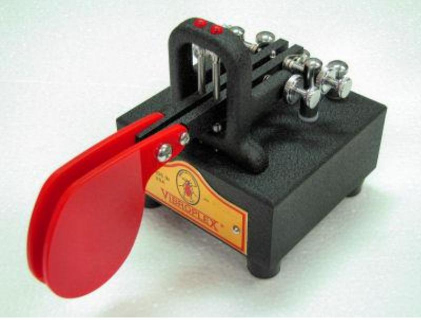


מפתח מורס מודרני עם שתי דוושות Code Warrior Jr. תוצרת Vibroplex

מפתח מורס דו-דוושות VIBROCUBE iambic paddle

מפתח מורס מודרני עם בסיס גדול וכבד במיוחד (כדי שיהיה יציב על שולחן העבודה) עם דוושות גדולות במיוחד, המיוצר בשנים האחרונות, כדי להתמודד עם התחרות מול יצרנים מתמחים אחרים.

הדגם באוסף, מס׳ סידורי 401976, הוא דגם מיוחד, עם מיסבים משופרים.



VIBROCUBE iambic paddle

בחונים והשימוש בהם
מאת: רוברט ריד
תרגם: יוסי שרון 4X1BQ

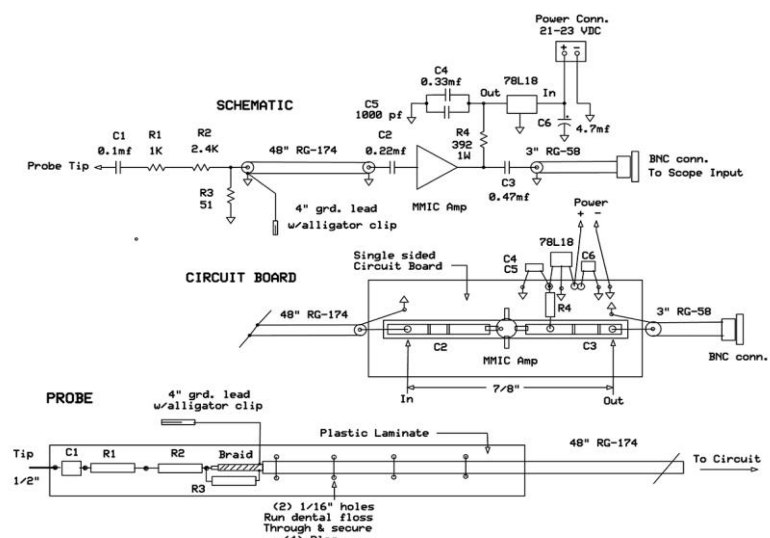
(המשך)
כעת זה נהיה בחון X4 וקל לחשב את המשרעת המוצגת בפועל מול משרעת אות הכניסה – רק להכפיל את המתח המוצג פעמיים. פחות קל מאשר עם בחון של X1 או X10, אבל עדיין מספיק קל לחישוב בראש. הירידה בשבח המגבר, מחברי הכבילה, עריכת המעגל, כולם ביחד יסתכמו להפסד של פחות מ-6db- (X2) בקצה רוחב הסרט העליון, 500 MHz, של הבחון, כך שהבעיה הבאה שצריך לפתור היא כיצד לשטח את עקום ההיענות. התשובה הישירה היא לעקוף את R1 ו- R2 עם קבלי קיזוז. החישוב מראה כי ההגב Xc הדרוש לצורך הקיזוז יוצא 2000 אוהם ב- 500 MHz שהוא בעל ערך של 0.18 pF. יוצא לטובתי במקרה זה כי לנגדי פחם של ¼ וואט יש קיבול של 0.35 pF. שני נגדים בטור נותנים 0.175 pF – כמעט בדיוק כמו מה שאני צריך! שיחת טלפון למחלקת הנדסה של יצרן נגדים וידאה כי נגדים אלה מיוצרים בסיבולת מכנית מדויקת והקיבול הטפילי הוא אחיד מיחידה ליחידה חוץ מיוצא דופן שולי. חריטת הלייזר בתהליך הייצור שונה במקצת מקבוצת ערכים אחת לקבוצה הבאה. קבוצת ערכים תהיה בטווח התנגדויות ביחס של 5:1.

עכשיו אני צריך למצוא ערכי התנגדויות שיתנו לי ערך משולב של 3,400 אוהם וקיבול טפילי של 0.175 pF בערך. הערכים שנבחרו הושגו באופן נסיוני עקב העובדה שאי אפשר לקבוע את הקיבול המדויק מראש. לאחר סדרת בדיקות מכובדת, נמצא שמערך הנגדים הרצוי הוא 1000 אוהם ו- 2400 אוהם, עם הקיבול הטפילי הנכון לשטח את עקום ההיענות. ניסיתי מספר אפשרויות מיצרנים אחרים והתוצאות היו מאוד קרובות. רק כדי להיות בטוח, הצמד למספרים ברשימת החלקים. המפרט הסופי של הבחון יהיה כדלקמן:

יחס ניחות 4:1 (בחון X4)
היענות תדר: 0.5 עד 500 מה"ץ עבור ±0.5db
מתח כניסה מירבי: 8V p-p
עכבת כניסה: 3,400 אוהם עם 0.2pF

עכבת חוד הבחון: 3,400 אוהם 0.5pF>
זמן עליה: 0.5nS> (הערכה)
נקודת 3db-: 1GHz< (הערכה)

בניית הבחון



איור 4

בניית בחון זה

היא פשוטה למדי וזולה. כמארז ללוח המעגל הפעיל שימשה קופסת בנייה מסוכבת שהיתה מונחת אי שם. הכבלים יצאו מתוך ארגז הג׳אנק שלי ונחתכו לאורך המתאים. בשביל שאר הרכיבים הדרושים שילמתי 20$. שנאי הקיר היה הפריט היקר ביותר ועלה 10$ רכיבי הבחון הוכנסו לתוך בית של עט סימון שעבר התאמה. המכסה הוסר, תפס הכיס הוסר והמקום שלו יושר עם הגוף. כעת, קודחים חור בגודל 1/8" נקדח בקצה כדי להעביר כבל מסוג RG-174. מהקצה של גוף הסרתי כ- 2.5 ס״מ העט ובעזרת ״שפיץ-פלייר״ הסרתי את מיכל הדיו. חוד הכתיבה הספוגי הבולט קוצץ בקו קצה הגוף. כעת, העמדתי את הגוף במאונך על משטח מוצק והוצאתי את שארית החוד הספוגי על ידי דחיפתו לתוך הגוף באמצעות פטיש ומנקב (גם ראש של מסמר יעשה את העבודה). קצת עבודת ניקוי היתה דרושה בתוך הגוף. השתמשתי במספר מקדחים בגדלים שונים כדי להסיר ביד שאריות של שבבי פלסטיק. השתמשתי בחתיכת פורמייקה שעוצבה בצורת הצד הפנימי לכל הדרך עד לקצה של החוד. למרות שציור 4 מראה צורה מלבנית לפשטות השרטוט, היחידה המוגמרת היא בעלת צורת קליע בקצה ליד החוד. הרכיבים C1, R1, R2, R3 הם רכיבים בעלי מוליכים להלחמה דרך חורי המעגל. מכיוון שללוח מצופה נחושת יש יותר מדי קיבול מפוזר, רכיבים אלה זקוקים לתמיכה טובה במסגרת היישום הזה.

לאחר שהייתי מרוצה והיתה התאמה טובה של הפורמייקה בתוך הבית של העט, קדחתי חורי התקנה לרכיבים. חוד הבחון האמיתי הוא מחט שבורה, ממכונת התפירה של אשתי, שמקבלת הלחמה די בקלות. המחט הולחמה לצד אחד לאחד המוליכים של C1 כשהמוליך השני עובר דרך החור שלו בלוח ונמשך כדי להחזיק אותו במקומו. חוד הבחון ממוקם במקומו במרכז כשכ- 12 מ״מ בולטים מעבר לקצה הפורמייקה. בעזרת טיפת דבק אפוקסי מחזקים את המחט למקומה. לאחר שהטיפה מתקשה מורחים עוד קצת דבק אפוקסי על פני המחט ומחצית C1, ונותנים לקצת דבק לנזול סביב משני הצדדים של הלוח. כך מקבל החוד תמיכה נאותה לאחר שהדבק מתקשה. מוליכי הרכיבים מועברים דרך החורים המיועדים להם, המוליכים מכופפים אחורה ומחוברים עם מנה נכבדה של לַחַם. לאחר שהתקררו, קצוץ את קצוות המוליכים בגובה הלוח. הקצה החשוף של סיכוך הכבל מכופף על השפיץ של R3 ומוליך האדמה ומולחם.

חבר את כבל RG-174 ואבטח אותו בעזרת חוט דנטלי (עדיף עם ווקס). קדח חור עובר בגוף הבחון בנקודה המתאימה למעבר מוליך האדמה. דחוף את מוליך האדמה דרך החור מן הצד החיצוני של הבית במידה מספקת עד כדי כך שיתאפשר להלחים אותו לסיכוך הכבל כשלוח הבחון מוכנס חלקית לתוך הבית שלו. לאחר הסיום, דוחפים את לוח הבחון עד שהוא יושב היטב במקומו. משוך קלות את מוליך האדמה תוך כדי הכנסת הלוח למקומו. חוד הבחון צריך לבלוט כ- 9 מ״מ מקצה הבית. בבחון שלי, החיכוך מספיק כדי להחזיק את הלוח במקומו. אם יש צורך אפשר לדחוף מעט חומר ריפוד לא מוליך לקצה הפתוח.



איור 5

הצד האחורי של הבחון זקוק לקצת שפשוף כדי לקבל את המכסה בהתאמה נאותה. המעגל האקטיבי הגמור נראה בציור 5. ראשית המעגל היא חתיכת לוח מצופה נחושת חד צדדי בגודל של 5 X 2.5 ס״מ.

פס מוליך ברוחב 4.7 מ״מ באורך כ- 30 מ״מ מגולף ממש באמצעיתו. זוג איים קטנים מגולפים אף הם בפינה העליונה ימנית כדי לקבל את המייצב (TO-92) והרכיבים הנלווים. בפס המוליך הארוך, קודחים חור של 3.5 מ״מ במקום בו ישכון המגבר המשולב. (הערה: כאשר אני מתייחס לגילוף, אני מתכוון לשימוש בכלי חשמלי, סכין או כל דבר אחר). יש לקדוח את שאר החורים העוברים ולהתקין את שאר הרכיבים. R4, C4, 5, 6 והמייצב הינם כולם רכיבי חורים עוברים ומותקנים מהצד השני של הלוח. אורך המוליך של R4 איננו קריטי, חשוב רק שיתאים. למגבר המשולב יש קצה מחודד עם נקודה צבעונית מתאימה על האריזה – זהו הדק כניסת הת״ר. הוא הולחם למקומו יחד עם שני קבלי שבב (chip capacitors) C2 ו- C3. התקנת הכבלים עשויה להשתנות בהתאם לאריזה שבה משתמשים. במקרה שלי הכבלים עברו דרך חורים עם גרומטים בכל צד, והועברו דרך החורים בדופן לפני ההלחמה. בהכנת קצוות הכבלים שמור על הקצוות קצרים. חשוף רק כ-3 מ״מ של בידוד סביב המוליך המרכזי. פתל את הצמה של הסיכוך עבור מוליך האדמה, ואז דחוף את המוליכים הללו לחורים המתאימים והלחם אותם למעגל קרוב ככל האפשר. באופן אידיאלי, יהיו רק כ-3 מ״מ חוט ובידוד חשופים בכל החיבורים הללו. אחרי השלמת כל ההלחמות הללו, יחובר לוח המעגל לקופסה בעזרת שני מגביהים המותקנים מראש. הערה אחת אחרונה אודות הבנייה הכללית – תכנן מראש, ואחרי כל עבודת הרכבה, בדוק שהחלקים המתאימים מתאימים כפי שתוכנן לפני שתמשיך לשלב הבא עם ההלחמה. הוסף את חוטי המתח, המחברים וכו׳, והבחון מוכן לשימוש. וכאן, מילת אזהרה: בדוק ובדוק שנית את כל החיבורים ואת הקוטביות לפני שתחבר מתח בפעם הראשונה כי המגבר פועל ב- 4 וולט ז״י ולא יסבול קוטביות הפוכה כאשר הוא מוזן מספק של 18 וולט.

בדיקת הבחון

בתור מעגל פשוט, בחון זה דרש הרבה תריסרים של בדיקות במהלך מחזור התכנון כדי לוודא את הביצועים עקב שינויים במעגל, כך שזו לא היתה לי הפתעה שהמעגל הגמור פעל כפי שהיה מצופה. במחזור זה נוסו אורכים שונים של מוליך אדמה מ- 2.5 ס״מ עד 15 ס״מ עם הבדל קטן בלבד בביצועים. אפילו שמוליך האדמה מקטין את הביצועים במידת מה, רציתי אחד שיהיה נוח לעבודה. לאחר מספר שיקולים נמצא כי מוליך באורך 10 ס״מ הוא הפשרה הטובה ביותר והמעגל פועל באופן מיטבי. הדבר פועל כי בחון מסיגנון של עכבה נמוכה חסין יותר לבעיות של מוליך אדמה מאשר סוגי בחונים אחרים.

כאשר הכל גמור, הבחון אמור לפעול כפי שפורסם, אבל עדיין ערכתי סוללה של בדיקות עם ציוד בדיקה בעל יכולת כדי לוודא זאת. עם הסיום, יהיה כדאי לחזור ולוודא את פעולת הבחון אפילו אם תצטרך להתחנן, לשאול או לגנוב לזמן קצר ציוד בדיקה מתאים כדי לבצע את הבדיקה. דבר אחד שאני רוצה לציין כאן הוא שלבחון יש עכבת יציאה של 50 אוהם ויפעל באופן מיטבי עם משקפים בעלי עכבה של 50 אוהם בכניסה האנכית (כמו שיש לרוב המשקפים בעלי רוחב סרט הגדול מ- 150 מה״ץ). במקום כניסה כזו, קיימות סיומות BNC/BNC של 50 אוהם שאפשר לחבר אותן להדק כניסה אנכית של 1MΩ. אל תשכח כי בעת שימוש בכניסה זו, יופיע יג״ע שיגדל עם עליית התדר עקב קיבול הכניסה של המשקף בשיעור של 20pF בשקע זה, כך שהמוצג על המסך יסולף במידת מה מעל 100 מה״ץ.

עם סיום בנית הבחון הזה, הרצתי מספר בדיקות השוואתיות, זו ליד זו, מול אחדים מהבחונים המסחריים המוכרים הנמצאים תחת ידי, שלהם תיעוד של רמות האותות בתדירויות שונות בין 10 ל- 500 מה״ץ. הבחונים הפסיביים תפקדו היטב עד לתדר של 10 מה״ץ ובאופן סביר עד 25-30 מה״ץ במרבית המעגלים, אם כי לא בכולם. ברגע שהגעתי לתחום ה- VHF (30-300 מה״ץ) כל ההימורים בוטלו כי התצוגה היתה בלתי יציבה ובלתי צפוייה. לפעמים הם היו רק 20% מהמשרעת האמיתית ובמקרים אחרים הרמות היו גבוהות בהרבה מהערך האמיתי. לשם השוואה, הבחון האקטיבי פעל לחלוטין היטב בכל המעגלים שנבדקו, ונתן תצוגה קרובה מאוד לכל הרמות המתועדות. הופיעה רק תזוזת תדר קטנה (<1%) באזורים רגישים של מתנדים בהשוואה לבחון 10X (>8%). כמו כן, ההעמסה היתה טובה עד מתקבלת על הדעת במעגלים הללו, אבל ההעמסה היתה ניתנת לניבוי (עומס קולט של 330 אוהם מול עכבת בחון 3,400 אוהם שנותן 10% העמסה).

עכבת הבחון של 3,400 אוהם עלולה להיראות לך נמוכה באופן מדאיג ויכולה להיות כך באמת למעגלים בתדרים נמוכים, אך הבחון הזה תוכנן למעגלי תדרים גבוהים מ- 20 מה״ץ ששם עכבות המקורות נוטות להיות נמוכות באופן דרמטי מאלו של תדרים נמוכים יותר. ובכן, זה לא כל כך נורא כמו שזה נראה במבט ראשון – למרות שעכבת הכניסה של הבחון קטֶנה עוד בתדירויות יותר גבוהות. קח בחשבון כי לבחון זה יש התנגדות כניסה של 3,400 אוהם במקביל עם 0.2pF שיפיק עכבת כניסה של 2,100 אוהם בתדר של 300 מה״ץ. לבחון X10 הנפוץ יש עכבת כניסה של 10MΩ במקביל עם 12pF. ל-10MΩ אין כל השפעה על הכניסה כי בתדר זה היא קיבולית טהורה, המפיקה עכבת כניסה של 45 אוהם וזו נהיית גרועה יותר ככל שהתדר עולה.

עכבת הבחון האקטיבי נראת די קשיחה בהשוואה. זמן העליה של בחון זה הוא מעולה אך למרבית הצער, בגלל שהבחון מצומד לז״ח כפי נדרש, הוא יכול לטפל בגלים מרובעים רק מעל תדר של כמה מאות אלפי מחזורים לשניה. הגדלת קבל הצימוד תשפר זאת, אך עד לגבול מסויים.

טיפים והרהורים בקשר למדידות

לאחר שימוש בבחון האקטיבי במשך זמן מה, רכשתי אליו אמון מלא והוא פתח לי עולם מלא של חקירות עבורי. זה גם ענה על אין ספור קריאות שנתקלתי בהן בבדיקת מעגלים קודמים בעלי התנהגויות מסתוריות. כאשר משתמשים בבחון זה (וכן בכל בחון אחר), טכניקות המתאימות לעבודה בתדרים גבוהים דורשות כי הכבל יהיה חופשי מפיתולים ויורחק מהמעגל הנבדק. חוד הבחון צריך לגעת בנקודה הנבדקת במאונך למעגל הנבדק. אחוז תמיד את הבחון קרוב לכבל כדי למנוע את השפעת נוכחות אצבעותיך על פעולת חוד הבחון. ושוב, אני רוצה להדגיש כי בחון X10 נפוץ הוא סוס עבודה בתעשייה ונכס רב ערך באוסף הבחונים שלך, אך עליך להיות ער לעובדה שפרט למדידות כלליות, בתדר גבוה יקרו לך קריאות שגויות לרוב.

אם תחליט לבנות את הבחון הזה, בקר באתר www.koaspeer.com . יש שם עושר של מידע והוראות טכניות, וכן שרטוטים ותוכנית הצבה למגבר הת״ג של הבחון. יש גם מידע טוב אודות רבים מהמוצרים שלהם.

באאופנג רוכשים את חברת היי פאואר

מיכאל 4X1KF

ממטבחה של גברת שמועתי.
בשקט ללא הרבה רעש וצלצולים רכש היצרן באאופנג מיודענו, את חברת טוקיו היי פאואר. ההשתלטות כבר בוצעה בשלהי שנת 2014 וקיימת אפשרות סבירה כי הדבר מסמן את כניסתה של סין לשוק המקמ״שים לתדר גבוה HF. לפי האינפורמציה מהאתר: http://qrznow.com/baofeng-buys-tokyo-high-power-labs.

באאופנג, השם המסחרי של מוצרי Pofung Technologies, עובדת על שלושה מקמ״שים ALL Band SDR עם הספקים של 100 עד 400 וואט. שמותיהם באאופנג הוריקן (250 W), באאופנג טורנדו (400W) ובאאופנג צונאמי (100W). בנוסף היצרן כנראה יבנה שלושה מגברי HF לפי הדוגמאות של מעבדות טוקיו היי פאואר. לפי השמועות רוצים הסינים – כמו במכשיריהם הידניים – למכור במחירים נמוכים. לפי אותה שמועה מחיר המכירה של הצונאמי SDR (100W) יהיה 180 דולר ארה״ב וכפי שהעיר לי 4X1AS מה שעולה רק 180 $, כנראה גם שווה רק 180 $. אני מקווה שהוא טועה, שזה לא קורה הרבה.

מגבר לינארי ב 250 ₪, "חתול בשק"?

אפי רוזנצווייג 4X1TI

ביום השדה במבואות הירקון נערכה מכירה פומבית של ציוד "פג תוקף" של האגודה.
לאחר התמקחות מול מועמדים נוספים שילמתי על מגבר לינארי סך של 250 ₪. המגבר תוצרת HENRY מודל 1KD5 מתחילת שנות השמונים. השמועות היו: הלך קבל אלקטרוליטי (הלוואי) ושנאי שרוף. אז קודם כל בטיחות! לפני חיבור לחשמל פתחתי ובדקתי, המגבר מורכב משתי קופסאות שמחוברות יחדיו. יחידה אחת מהווה את ספק הכח והיחידה השנייה מהווה את חלק ה RF ושניהם ביחד מהווים את המגבר.

יחידת ה RF נראתה במצב תקין, הספק נראה שעבדו עליו. וויזואלית נמצאו חוטי סליל המתח הגבוה בשנאי לא מחוברים ובאוויר. בבדיקה שערכתי נמצא כי הסליל הראשוני חשוד כמקצר, ניתקתי את השנאי מקופסת הספק חיברתי לרשת החשמל והמאמ"ת בבית קפץ. בבדיקה אוהמית נמצא קצר מלא בסליל הראשוני. על מנת לוודא סופית, ערכתי בדיקה נוספות דרך מתחי היציאה (חיברתי מתח של 5 וולט מכיוון הפילמנט (ע"מ לבדוק אם יש 220 בראשוני) ולא קבלתי כלום ביציאה. בחיפוש ברחבי הרשת נמצאו נתוני השנא המקורי

HENRY 1KD-5X OUTBOARD POWER TRANSFORMER
CORE) A-480 C-CORE STYLE #) 10 HIPERSIL C-CORE
PR) 115/230 VAC 50/60 HZ 1 PH
S1) 2250 VAC @ 0.7A CCS
S2) 5.0 VCT @ 15A CCS
DM) HT = 8.375 WT = 8.075 DT = 7.688 MD = 3.937 MW = 5.500 WEIGHT) 46 LBS

בג'נקיאדה שלי נבדקו מספר שנאים הן מבחינת המתח והזרם והן מבחינת המקום הפיזי בתוך הקופסה. לא מצאתי שנאי שייתן ישירות את המתח המתאים מבחינת המקום בקופסא. השנאי היחידי שנמצא פחות או יותר מתאים לקופסא היה שנאי של 500V/A בערכי מתח מוצא של שלוש פעמים חמש מאות וולט. בחיבור טורי של פעמיים 500 ניתן לקבל 1000 וולט ז"ח וכך נעשה. השפופרת במגבר הינה טריודה מסוג 3-500Z מתח נדרש באנודה 2500 עד 3500 וולט(ניתן לתת גם מתח יותר גבוה). החלטה, לייצר מכפל מתח שלאחר חישוב ייתן כ 2500 וולט במוצא ללא עומס. לאחר חיבור החלקים אכן נתקבל המתח שתוכנן, כל זאת ללא כל עומס.

בשנאי המקורי היו מתחים נוספים, מתח הסקה לשפופרת 5 וולט ז"ח בזרם גבוה. 24 וולט להפעלת הממסרים וכן מתח של 110 וולט להפעלת מפוח לקירור השפופרת. מכאן שנדרשו שנאים נוספים. נמצא בג'נקיאדה שנאי טורואיד עם מוצא של 24 וולט ובערך של V/A 120. פרקתי את הסליל המשני של 24 וולט ולאחר מציאת חוט בחתך הנכון ליפפתי סליל משני חדש שנתן במוצא 5 וולט להסקת השפופרת. הליפוף כלל סנף אמצעי. תפקידו של הסנף האמצעי ל"הוריד" את זרם האנודה לאדמה (לקתודה) ולגרום להולכה של השפופרת. היות ובשנאי המקורי היה מתח נוסף של 110 וולט ז"ח עבור הפעלת המפוח, החלטתי לבדקו. בחיבור ישיר של המפוח לשנאי 110 חיצוני נמצא שהמפוח דפוק מרעיש עולמות ואינו ניתן לשיפוץ, מסקנה, להפטר ממנו ולהתקין במקומו מאורר 4 אינטש 12 וולט ז"י חדש שנרכש בזמנו בג'נק. לשם כך היה צורך לעשות חור בקוטר המתאים בפנל האחורי של ה"שסי". החור נעשה בשיטה הקלאסית הישנה, המון חורים קטנים ואחרי כן פצירה... את בעיית הממסרים והמאוורר פתרתי בעזרת שנאי קטן ומיישר 12 וולט ז"י פשוט.

בדיקה:

לאחר התקנת כל החלקים חיברתי את הספק לחשמל ללא השפופרת ו...שום דבר לא התפוצץ, כל המתחים נמצאו תואמים את התכנון. ראשון נבדק ספק המתח הגבוה ונמצא תקין לאחר מכן חוברו הממסרים והמאוורר. הפילמנט של השפופרת נמדד אוהמית לפני כן ונמצא תקין. חיברתי את מתח ההסקה לשפופרת

ללא המתח הגבוה ונמצא תקין, במדידה לא נמצאה נפילה במתח הסקה. נוריות הפנל שהיו שרופות הוחלפו בלדים לבנים שחוברו עם נגד ל 12 וולט.

הפעלה:

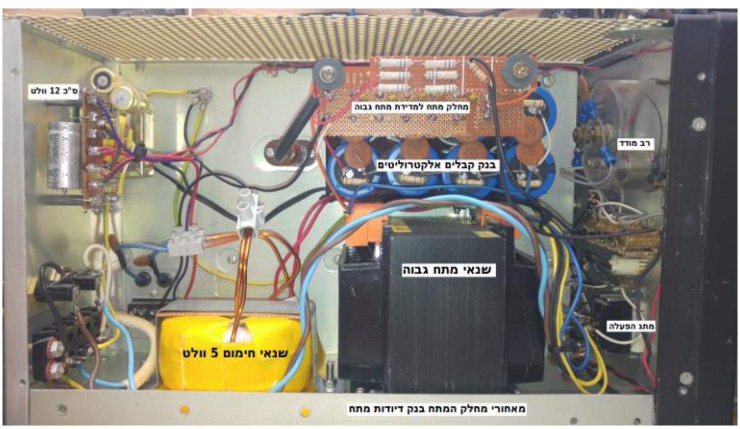
מאחר והשפופרת לא הייתה בפעילות שנים רבות השארתי אותה במצב "חימום" בלבד ללא המתח הגבוה במשך הלילה. למחרת הפעלתי הכל על "אמת", חיברתי מקמ"ש ועומס דמה ובדקתי על כל הגלים. העליתי הספק בצורה מבוקרת והופתעתי לטובה. המגבר נכנס ל"רוויה" בסביבות 50-60 ווט ומוציא על כל הגלים בין 600 ל 650 ווט PEP במצב של "CW Key Down" (הגבר של כ 10 db). בבדיקה ספקטראלית (הרמוניות ועוותים) לא נמצאו חריגים. המגבר נבדק תחילה מול תחנות החובבים בב"ש ולאחר מכן מול תחנות בחו"ל. הפעלתי לסירוגין עם המגבר ובלעדיו וקיבלתי את התוצאות הרצויות. לא מצאתי לנכון להחיות חזרה את מערכת ה ALC.

מדידות:

דיגמתי את המתח הגבוה ע"י מחלק מתח נגדים. דגימת ה RF לא שונתה ונמצאה תקינה, כנ"ל דגימת זרם סריג. המגבר מוציא את מלוא ההספק בגלים 80-40-20-18-15-10. כל החלקים שנבחרו נבדקו (בעיקר הקבלים האלקטרוליטיים) ונמצאו אצלי בג'נק כך שהעלויות היו פחות ממאה ₪ פלוס הרבה שעות של הנאה ועבודה!

Continuous Commercial Service *(CCS)* is defined as that type of service in which long life and reliability of performance under continuous operating conditions are the prime considerations.

רצ"ב הסבר קצר מה זה CCS





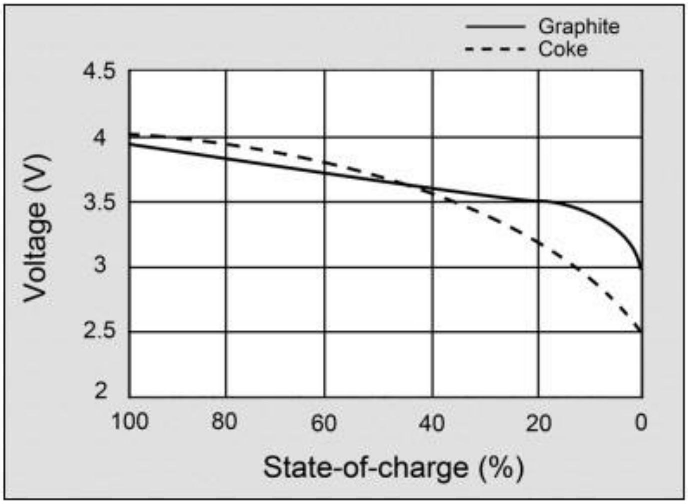
סוללות
מהאינטרנט על ידי מיכאל 4X1KF

(המשך)

סוללות לי-יון מגיעות במספר רב של ווריאציות, אבל לכולן יש דבר אחד משותף – מילת המפתח "ליתיום-יון". למרות הדמיון הבולט במבט ראשון, סוללות אלו שונות בביצועים והבחירה של החומרים הפעילים מעניק להם אופי יחודי ושונה. (עוד נגיע לכך).

סוללת הליתיום-יון המקורית של סוני, השתמשו באבן פחם (coke) לאנודה. מאז 1997 רוב יצרני סוללות לי-יון, כולל סוני, עברו לשימוש בגרפיט, שמשיג עקומת פריקה יותר שטוחה. גרפיט הינו סוג של פחם שלו יציבות מחזור ארוכה ונמצא בשימוש בעפרונות עופרת. גרפיט הוא החומר הפחמי הנפוץ ביותר, שלאחריו פחמים רכים וקשים יותר. שפופרות ננו טרם מצאו שימוש מסחרי בלי-יון מאחר ויש לזה נטיה לסיבוך ומשפיע על הביצועים. חומר שימושי בעתיד, המבטיח להגדיל ולשפר את הביצועים של לי-יון, הוא גרפן (Graphene) .

איור 2 מציג את עקומת המתח בפריקה של סוללה לי-יון מודרנית עם אנודת גרפיט (קוו מקווקוו) ואנודה מוקדמת מ coke (קוו רציף) .



איור 2

במשך הזמן נוסו מספר תוספות, כולל סגסוגות מבוססות סיליקון, במטרה להגביר את ביצועי הגרפיט של האנודה. יש צורך בשישה אטומים של פחם (גרפיט) לכרוך או לקשור ליתיום-יון יחיד. אטום אחד יחיד של סיליקון יכול לקשור עד ארבעה יוני ליתיום. פירושו של דבר שאנודת סיליקון יכולה תיאורטית לאחסן למעלה מפי עשר אנרגיה לעומת גרפיט, אבל התפשטות האנודה בזמן טעינה מהווה בעיה. בגלל סיבות של יציבות מוסיפים רק כמות מסויימת ומדודה של סיליקון.

שימוש של מבנה-ננו של ליתיום-טיטנת (מלח של חומצה טיטנית) תוסף לאנודה, מראה אורך חיים מבטיח, יכולות טעינה טובות, ביצועים בטמפרטורות גבוהות מצויינות ובטיחות מעולה, אבל – האנרגיה הסגולית נמוכה והמחיר גבוה.

ניסויים עם חומרי קטודה ואנודה מאפשר יצרנים לחזק איכויות פנימיות, אבל חיזוק של אחד עלול לגרום לאילוץ עם חומר אחר. "תא אנרגי", כפי שזה נקרא, אמנם משפר את האנרגיה הסגולית (קיבול) להשגת פעילות ארוכה אבל במחיר הספק סגולי נמוך. "תא הספק" מציע הספק סגולי מעולה, אבל בקיבול נחות. "תא היברידי" הינה פשרה המציעה קצת מכל דבר.

יצרנים יכולים להשיג אנרגיה סגולית גבוהה במחיר נמוך באופן יחסי על ידי תוספת ניקל לתוך הקובלט היקר יותר, אבל דבר זה פוגם ביציבות של התא. חברת הזנק (Start-up) עשויה להתמקד באנרגיה סגולית גבוהה ומחיר נמוך להשגת דרישת שוק מהירה אבל אין להתפשר בבטיחות ועמידות. יצרנים גדולים ומפורסמים שמים דגש על הגינות ויושרה בכל מה שנוגע לבטיחות ואורך חיים.

יתרונות ומיגבלות של סוללות לי-יון

יתרונות

אנרגיה סגולית ויכולות טעינה גבוהות בתאי הספק.
מחזורים רבים וחיי מדף ארוכים. אינה זקוקה לתחזוקה שוטפת.
קיבול גדול, התנגדות פנימית נמוכה, יעילות קולון טובה.
אלגוריתם טעינה פשוט, זמני טעינה יחסית קצרים.
פריקה עצמית נמוכה. (פחות ממחצית של סוללות NiCd ו NiMH).

מיגבלות

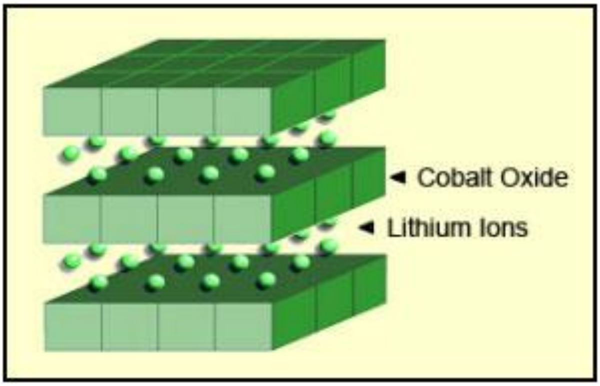
דורש מעגל הגנה על מנת למנוע בריחה טרמית בלחץ טעינת יתר
מקטין פריקת אנרגיה בטמפרטורה גבוהה או מאוחסן במתח גבוה
בטמפרטורה קרוב לנקודת הקפאה אין אפשרות לטעינה מהירה
יש להקפיד על חוקי הובלה בכמויות גדולות

סוגי סוללות ליתיום-יון

ליתיום-יון קיבלה את שמה על שם החומר הפעיל שלה, הכיתוב הוא קיצור לי-יון או שלם ליתיום-יון או מקוצרת לפי הסמל הכימי. למשל, לליתיום-חומצת-קובלט, ליתיום מהנפוצות ביותר, הסמל הכימי הוא $LiCo0_2$ והמקוצר LCO. מסיבות של פשטות הצורה המקוצרת Li-cobalt גם בשימוש לסוללה זו. קובלט הוא החומר הפעיל העיקרי המאפיין סוללה זו. לסוללות ליתיום אחרות שמות מקוצרים דומים. בפרק הבא נביא שש מסוללות הליתיום הנפוצות ביותר.

ליתיום חומצת קובלט ($LiCoO_2$)

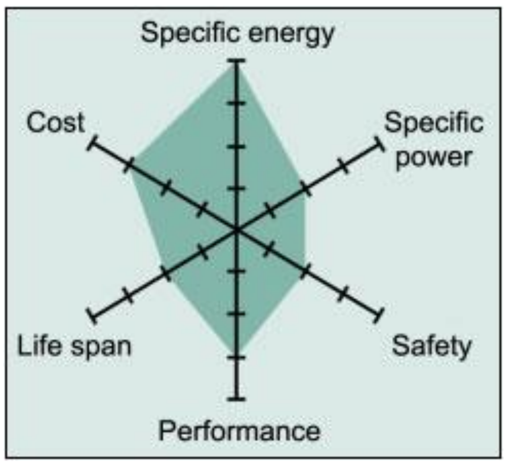
סוללה זו, בעלת אנרגיה סגולית גבוהה, הינה בחירה פופולארית לטלפונים ניידים, מחשבים ניידים ומצלמות דיגיטאליות. הסוללה בעלת קטודה חומצת-קובלט ואנודה מפחם-גרפיט. לקטודה מבנה של שכבות ובזמן פריקה יוני ליתיום זורמים מאנודה לקטודה. בפריקה תנועת היונים הפוכה. החסרון של סוללת חומצת-קובלת הוא אורך חיים קצר יחסית, יציבות טרמית נמוכה, ויכולות עומס מוגבלות (הספק סגולי). ראה איור 3 מצו"ב.



איור 3 מבנה לי-קובלט (משמאל)
לקטודה מבנה שכבתי. בפריקה יוני-ליתיום נעים מאנודה לקטודה, בטעינה מקטודה לאנודה

החסרון של סוללות לי-קובלט הוא אורך חיים יחסית קצר, יציבות טרמית נמוכה ויכולות טעינה מוגבלות (הספק סגולי).
לי-קובלט מתבגרת ושיטות חדשות מכילות ניקל, מנגן ו/או אלומיניום, לשיפור אורך חיים, יכולות טעינה ומחיר.

לטעינה אופטימאלית
רצוי לא לטעון לי-קובלט או לפרוק בזרם גבוה מערכי C. ז"א שתא 18650 עם 2,400 mAh רצוי לטעון או לפרוק ב 2,400mA. לאלץ טעינה מהירה או פריקה גבוהה מ 2,400mA יגרום לחימום יתר ומאמץ מופרז. לטעינה מהירה אופטימאלית היצרן ממליץ ערך של 0.8C או כ 2,000 mA. מעגל ההגנה ההכרחי של הסוללה מגביל את שיעוא הטעינה והפריקה לרמה בטוחה של בערך 1C לתא.



איור 3 מימין:
צילום של סוללת לי-קובלט בינונית.
סוללות לי-קובלט מצטיינות באנרגיה סגולית גבוהה אבל ביצועים בינוניים בהספק סגולי, בטיחות ואורך חיים.

איור 3 של ה"עכביש" המשושה, מסכם את הביצועים של סוללת לי-קובלט במונחים של אנרגיה סגולית או קיבולת שמתיחסת לזמן פעולה; הספק סגולי או היכולת לספק זרם גבוה; בטיחות; ביצועים בתנאי טמפרטורה גבוהה או נמוכה (קור); אורך חיים המשקף מספר רב של מחזורים (טעינה – פריקה) ואורך חיים רב; ומחיר.

מאפיינים מעניינים אחרים, שאינם מופיעים ב"רשתות העכביש" הם רעילות, יכולות טעינה מהירה, פריקה עצמית ואורך חיי מדף.

(המשך יבוא)

ניסוי אוסטרלי לקראת משלחת למרס (מאדים)

מ Soutgate על ידי ג׳ים לינטון VK3PC

ישנה התקדמות יציבה לעבר מרכז אוסטרליה שישמש באפריל על ידי חובב רדיו לצורך ניסוי רשת תקשורת רדיו על שטח רחב על כוכב מרס.

רוברט ברנד VK2URB מ Thunderstruck Aerospace מדווח שהפרויקט על אגם קרח דורש 10 חודרנים נפרדים אשר יפלטו בערך 6 ק״מ מפני השטח. ברגע שהם חודרים לתוך השטח על המרס, תיווצר על השטח טבעת של בערך 8 ק״מ רוחב כחלק ממערכת הרדיו.

פנל סולארי של מטר רוחב, אשר יספק את האנרגיה, צפוי לשרוד לפחות 6 חודשים על המאדים, כאשר מערכת הרדיו תשדר מידע על מזג האויר ומידע מתחת לפני השטח.

זהו חלק של פרויקט לפתח את המרס ננו-לנדר ושיטת גילוי של מתאן בשם MEDIAN אשר נועד לנחות על המאדים ב 2025.

תפקידה של חובבות הרדיו היא לספק תקשורת חיונית לניסוי ולצורך תמיכה ו מידע מעודכן כאשר האירוע ימשוך תשומת לב כלל עולמית.

זיהום ת״ג של רשתות תקשורת דיגיטאלי על גבי רשת החשמל

מ Soutgate

RTL-SDR שיחררו וידיאו המראה את בעית הפרעות הת״ג של אטרנט על שידור חוטי חשמל ביתיים.

אטרנט או אינטרנט על גבי קווי מתח גבוה, תקשורת על קווי מתח גבוה מכל סוג הן טכנולוגיות המאפשרות לך להשתמש בכל אחת משקעי החשמל בבית כפורט לאטרנט-אינארנט ולבטל לחלוטין את הצורך להתקין כבלים לצורך העברת סיגנל דיגיטלי .

הם מאפשרים העברת נתונים במהירויות גדולות וניתן להשתמש בהם בכל מקום בבית בתנאי שכולם באותו מעגל מתח.

למרבה הצער שיטות אלה נוטות למחוק את כל ספקטרום הת״ג לכל מי שמנסה להאזין בקרבת מקום. מאחר ורשתות חשמל ביתיות אינן מסוככות, פליטת הת״ג שהם מקרינים בספקטרום ת״ג היא גבוהה למדי.

קרא את הסיפור המלא וצפה בווידיאו ב:

http://www.rtl-sdr.com/showing-the-hf-interference-problem-from-ethernet-over-powerline-devices/

פרטיכל ישיבת ועד

שנערכה בבית עמותת חיל- הקשר ביהוד יום חמישי 3 בנובמבר 2016

שעת ההתחלה: 19:00
שעת סיום הדיון: 20:50

נוכחים:
חברי ועד: צורי רינשטיין, אפי רוזנצוויג, זיו עמית, עזרא כרמל, דב גביש, שרוליק הרמתי, דני קצמן, אבינועם אלבו
ועדת ביקורת: אברי דותן
ועדת חברים: צביקה ביגלמן-אביגל. דיקו דולדשטיין
אורחים

צורי RZ
אישור פרוטוקול – ספטמבר 2016 – אושר ברוב קולות.
נושאים פתוחים מפרטיכל קודם.
משהת"ק – נקבעה פגישה לשבוע הבא.
אתר האגודה - מתגבשות 3 הצעות שיוצגו בישיבה הבאה.
ציוד מושאל בירושלים – יש לאסוף את הציוד.

הותקן ממסר VHF של חברת יאסו בחיפה.
ממסר DMR אמור לעבור למיקום חדש בראש העין על עמוד 60 מטר השייך לתחנת הרדיו רדיוס 100FM

אפי TI
יש להחזיר את ממסר אילת ומצפה- באחריות צורי
ממסר באר שבע פועל בתדר 145.312.5 מינוס 600

צורי RZ :
הצבעה – הועד מבקש רכישה של 2 ממסרי יאסו – אושר ברוב קולות.
הצבעה – הועד מבקש רכישה של דופלקסר UHF בעלות של עד 1500 שח – אושר ברוב קולות.
יש לפנות לדויד WA לגבי סידורי גישה לממסר יתיר. שרוליק ינסה לאתר את אנשי הקשר לאתר.

צביקה BY
נערכה עבודת עריכה ל – IARU והוצג מסמך The Hebrew Ethical Code Of Ham Radio Operation
צורי מודה לכל האנשים שעסקו במלאכה.

אפי TI
באפריל 2015 הוזמן ע"י בי"ס אשל הנשיא להעביר קורס חובבי רדיו. הסיכום עם בי"ס שהקורס יתקיים במסגרת הלימודים בשעות הבוקר. בתחילה הקורס הגיעו בין 10-15 תלמידים. בסופו נשארו כ 6 תלמידים.
נכון לשנה זו לא נראה כי ישנה הענות לקורס.

צורי RZ
ליום השדה הגיעו כ 190 איש והמשובים היו חיוביים ביותר.

הוועד מארגן פעילות הפעלת HF בחגי הנצרות XMAS הקרובים בסובב כינרת. יופעלו בין 4-5 אתרים עם אותות קריאה שונים בסיומת XMAS – בנוסף לצוות הקבוע שישב בכל אתר, ההפעלה הינה פתוחה לכל קהל החובבים שירצה לבוא ולהפעיל. רצוי לתאם עם דב 4Z4DX

מכיוון שישנה הפעלה נפרדת/נוספת של קבוצת ה Holy Land DX Group – הוועד הציע חפיפה קלה ופעילות תחנות ה XMAS תתחיל רק ביום שישי ה 23 לדצמבר בחצות עד יום ראשון ב 6 בערב.

עזרא RQ - ייתרת הכספים עומדת על כ 130,000 ₪
סיום ישיבה 20:50 נערך על ידי זיו עמית 4Z4OQ

פרטיכל ישיבת ועד
שנערכה בבית עמותת חיל- הקשר ביהוד
יום חמישי 1 בדצמבר 2016

שעת ההתחלה: 19:00
שעת סיום הדיון: 20:50

נוכחים:
חברי ועד: צורי רינשטיין, אפי רוזנצוויג, זיו עמית, עזרא כרמל, דב גביש, דני קצמן

ועדת ביקורת : אברי דותן
אורחים

צורי RZ
אישור פרוטוקול – נובמבר 2016 – אושר ברוב קולות.

הצבעה: הוועד מאשר תקציב של כ10,000 ש"ח להפעלה של 4 תחנות בצפון 4X-XMAS **. התקציב מיועד לכסות, קש"לים, כיבוד, שתיה, לינה, וארוחת ערב שישי.**
במידה ותוקם תחנה נוספת, יתכן וידרש תקציב נוסף.
אושר- פה אחד.

התקיימה פגישה אצל אורן 4X6VI **שהציע להקצות במשרדיו בתל אביב מועדון לאגודה. תיקבע פגישה נוספת על מנת להגיע לפרטי ההסדר.**

התקיימה פגישה עם מנכ"ל משרד המדע ובו ניתן סיקור ומצגת על פעילות חובבי הרדיו בישראל במטרה לקבל מימון לאגודה. במידה והדבר יצלח יש לשקול את הדרך הרצויה למטרה זו.

משהת"ק:
נכון לרגע זה לא צלח בידנו להגיע לפגישה עם מר שאול כץ.

אתר האגודה:
צורי יפנה ליולי וגיל לבדיקת שיתוף פעולה לניהול האתר.

אפי TI
הממסר הדיגיטלי בת"א לא תקין עדיין וישנה מחשבה להעלות חזרה את האנלוגי.
קיים סרבר DMR **לקישור ישיר בביתו של יורם**

עזרא RQ
מזכיר שיש להחזיר שתי אנטנות X300 **.**
האחת שלו שנמצאת בממסר חיפה והשניה לאפי TI **שמשמשת את ממסר באר שבע.**

פרטיכל ישיבת ועד
שנערכה במרכז למדעים בהרצליה -יום חמישי 5 לינואר 2017

שעת ההתחלה: 19:00
שעת סיום הדיון:: 20:30

נוכחים:
מזכיר האגודה-שלום ברק
חברי ועד: צורי רינשטיין, משה אינגר, דב גביש, שרוליק הרמתי, דני קצמן, אבינועם אלבו.
ועדת ביקורת: נפתלי בלבן 4Z1RM

ועדת חברים : צביקה ביגלמן-אביגל. דיקו דולדשטיין, ישראל וסרמן 4Z1IW .
אורחים:שמעון הגר 4Z1SH, רונן פינצוק 4Z4ZQ, מיכאל ברק 4X1KF, אבי בוסקילה 4Z4BA, אברהם סלע 4Z1IZ, מיכאל לופט 4X1LM, שחף אלי 4Z1NB, גרשון גרשון 4Z5GE, יורם רוטבך 4Z5YR, צביקה סגל 4Z1ZV, גדי אלון 4X6AG, קנטר מיכאל 4X6KM.

צורי RZ
אישור פרוטוקול – דצמבר 2016 – אושר ברוב קולות.
רכש ממסר אנאלוגי עבור ממסר חיפה-הועד התבקש לאשר רכש של הממסר הישן שהיה מותקן בחיפה, עלות הממסר 6000 ש״ח, כאשר הרכישה תתבצע משלמה אישית עם קבלה אישית שלו על מכירת הממסר לאגודה. הנושא יבדק ע״י הח״מ מול רואה החשבון של האגודה, במידה ויאושר המהלך ע״י רואה החשבון הועד אישר פה אחת את הרכישה.
ביטוח לאגודה-לאגודה כיום ביטוח לתרנים עבור צד ג ,ביטוח של מילון ש״ח,עלות הביטוח המשולם הוא 3000 ש״ח,לקראת הפעילות בצפון שנערכה לפני כשבועים הועלתה השאלה לגבי ביטוח הפעילות הנ״ל ע״י האגודה הן מול צד ג והן מול חברי האגודה שנטלו חלק בפעילות,בנוסף העלאת הביטוח על תרני והאנטנות כולל הציוד המותקן בממסרים מול צד ג ל4 מיליון ש״ח.התקבלה הצעה אחת של 10.000 ש״ח שהוא סכום גבוה יחסית לתקציב האגודה,לאור זאת מונה אבינועם אלבו לפנות ליועץ ביטוחי על מנת לקבל יעוץ בנושא,עם קבלת היעוץ יובא הנושא לדיון בישיבת ועד נוספת.
תרומת דופלקסר לממסר UHF-חברינו שמחה פריאל דאג לתורם של דופלקסר שלם תוצרת ארה״ב עבור ממסר UHF ישן נלקח לטובת ממסר ה-DMR. התרומה כוללת גם את המשלוח, תודתינו לשמחה על אירגון התרומה ותמיכתו בנו בנושאים נוספים.
אישור ניהול תקין לאגודה-רשם העמותות העביר לנו את האישור לניהול תקין של האגודה עד לסוף שנת 2017.

אבינועם (HF) ממסר DMR התל-אביבי- תוקן וחזר לעבודה, במידה ויעבוד באופן תקין הוא אמור לעבור למיקום חדש בראש העין על עמוד 60 מטר השייך לתחנת הרדיו רדיוס 100FM.
פגישת עבודה במשרד התקשורת-נערכה פגישת עבודה במשרד התקשורת,יופץ סיכום הפגישה בנפרד.
עמוס מונה ע״י הועד ברוב קולות לשמש כאחראי על התקנים של כל הקשור לפעילות .HCOTA
תקציב עבור הדפסת ספר האתיקה-ועד האגודה אישר ברוב קולות את הדפסת ספר האתיקה בעלות של 5000ש״ח.
ישיבת הועד הבאה-תערך בחברת INTERLLIGENT בבית הטקסטיל בתל-אביב ,ימסרו פרטים נוספים לקראת הישיבה.
ישיבת ועד בצפון-דני (SL)נתבקש לדואג לאירגון ישיבת ועד באזור הצפון.
העברת שידור הגל המשודר לאזור הצפון-באחריות אבינועם תיכנון מערכת שתאפשר העברת הגל המשודר לממסר צפוני ,העברה תאפשר שידור דו כיווני,כך שגם חובבי הצפון יוכלו להשתתף בגל המשודר על ממסר תל-אביב.
מימסור ממסר חיפה לממסר לצפון-באחריות אבינועם בחינת פתרון טכני או רכישה של מקמ״ש דואלי המסוגל לשמש כממסר.
בקשה של קבוצת ה-Holy Land DX Group למימון של 650 ש״ח לפעילותם בהפעלה מבית גוברין-סוכם כי לאור זאת כי לא ביקשו את ההוצאה הנ״ל מראש,הועד מבקש בטרם קבלת החלטה בנדון שיגיע נציג מהקבוצה לישיבת הועד הבאה וינמק את בקשת הקבוצה.

20:30 - סיום הישיבה נערך ע״י : צורי ריינשטיין 4Z1RZ

אגודת חובבי הרדיו בישראל מודיעה בצער על מותו של
חברנו

יורם קיזלר 4X6DI ז"ל

ומשתתפת בצער המשפחה.
מי ייתן ולא תדע עוד צער

אגודת חובבי הרדיו בישראל מודיעה בצער על מותו של
חברנו

פאול גרוס ז"ל

ומשתתפת בצער המשפחה.
מי ייתן ולא תדע עוד צער

אגודת חובבי הרדיו בישראל מודיעה בצער על מותו של
חברנו

צביקה פרסמן 4X4BL ז"ל

ומשתתפת בצער המשפחה.
מי ייתן ולא תדע עוד צער

אגודת חובבי הרדיו בישראל מודיעה בצער על מותה של
רעיית חברנו צביקה פרסמן 4X4BL ז"ל

גילה פרסמן ז"ל

ומשתתפת בבני המשפחה.
מי ייתן ולא ידעו עוד צער

HaGal English, December 2016
By Earl Rubin, 4Z4TJ



Moonbounce on 2.4 GHz . The mesh covered, homemade dish, at VE6BGT is back lit by a yard light. The moon is at top right.

Antenna safety



This bent turnbuckle that almost brought disaster to a stack of 6m beams. A good reminder to use good quality, certified תו תקן turnbuckles. When you are using a turnbuckle as part of a guy system to hold something heavy, way up in the air, we suggest you use appropriately sized turnbuckles, cables and proper anchors. I had to special order certified turnbuckles at the fastener supply store in Beer-Sheva – I would not risk my tower and antenna (and the neighbor's roof) to cheap hardware made from pot metal and mild steel.

Antique Archaeology

As mentioned in a previous column, 90 year old 1920's era radios are still available at flea markets. These very old radios have oil filled or other non-electrolytic filter capacitors so some of them still work when power is applied (very slowly and carefully). Even more surprising the tubes can still be purchased on line at reasonable cost.





A friend bought a box of old UX201a tubes. *"Ten of them and just ran them through the tester and all seem to be fine."* There is nothing like the cheery glow of warm filaments on a cold winter's day.



Antenna work

This photo shows senior citizen, Efi, 4X1TI ttaching guy wires on the new gin pole recently erected beside my main tower.

The larger tower is hinged at the base and can be leaned over using a winch at ground level on the gin pole. No more tower climbing for this senior.

Winning DX Contest Antenna



Amir, 4X6TT (left) and Baruch, 4Z4RB (right) up in the air, working on antennas at 4X6TT prior to the 2016 WPX phone contest. Note the blue Med on the horizon – good for a clear takeoff; bad for corrosion of antenna connections.
Score: 8,016,255 points
Category: Single Op Assisted High Power 15M Opr: 4X6TT

	Israel	Asia	World
Rank	1	1	1

I think we can safely say that the antenna worked well. More photos of Amir's antennas on his QRZ.com page.

HOCOTA

The Israel Amateur Radio Club I.A.R.C) is proud to announce a new national award program entitled: Holyland Christianity On The Air (HOCTA). The Christmas 2016 operation included:

1. 4X9XMAS-Tabagha
2. 4X7XMAS- Kursi-
3. 4X3XMAS-Mount of Beatitudes
4. 4X2XMAS- Yardenit

In spite of poor HF conditions the IARCs holiday season special events stations made close to 2000 contacts.

IARC NEWS

2 m repeaters in brief

- Beer-Sheva 145.3125, –600KHz, 110.9Hz
- Haifa – new Yaesu repeater installed
- DMR repeater to be relocated on a tower in Rosh HaEyen
- 2 new Yaesu repeaters and a UHF duplexer approved for purchase.
- Issues with the Tel-Aviv repeater are being dealt with.

There are ongoing discussions and plans to continue to upgrade and modernize the repeater system.

The club received a donation of a UHF duplexer from Simcha Priel. Much appreciated.

VHF and UHF radios are now remarkably inexpensive. Inexpensive, up-to-date radios make the excuse of not having suitable frequencies and tones really feeble. Get your nose out of your phone screen and get back on the air. Use it or lose it.

Club News

The IARC is checking into expanding 3rd party insurance to cover antenna installations and club activities.

Please remember to pay your IARC dues for 2017.

W6CCP SILENT KEY
SEYMOUR LESONSKY ז"ל